Jb. nass. Ver. Naturkde. **121** S. 9–40 14 Abb. 1 Tab. Wiesbaden 2000

Die Wiesbadener heißen Quellen von der Eiszeit bis zur Gegenwart

Teil 3: Probleme der chemischen Begriffsbildung im Spiegel der Badeliteratur*

WALTER CZYSZ

Kulturgeschichte; heiße Quellen, Schwefel, Alaun, Salpeter; Hessen, Wiesbaden

Kurzfassung: Im Verlaufe von drei Jahrhunderten wandeln sich die Ansichten über die Inhaltsstoffe der Wiesbadener heißen Quellen. Die Wiedergabe der Auffassungen antiker Autoren wird abgelöst durch eigene Beobachtungen von Ärzten an Kurpatienten und die Untersuchung der Eigenschaften des Wassers vor Ort. Schwefel, Alaun und Salpeter verschwinden nach und nach aus der Liste der angeblichen Inhaltsstoffe. Die Chloride von Natrium und Calcium, die Carbonate und Hydrogencarbonate von Calcium und Eisen sowie die Kohlensäure werden als wesentliche Bestandteile erkannt.

Inhaltsverzeichnis

* CZYSZ, W. (1995): Die Wiesbadener heißen Quellen von der Eiszeit bis zur Gegenwart – Geologie – Archäologie – Geschichte. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **116**: 5–39; Wiesbaden.
CZYSZ, W. (1998): Die Wiesbadener heißen Quellen von der Eiszeit bis zur Gegenwart. Teil 2: Der Kochbrunnen im 19. Jahrhundert. – Jb. nass. Ver. Naturkde. **119**: 5–38; Wiesbaden.

1 Heiße Quellen und Bäder in der Antike

Den Urmythos vom Wasser als dem Ursprung allen Lebens gibt es, seit die Menschen angefangen haben zu denken. Bäder und Trinkkuren kannten schon die altorientalischen Hochkulturen am Indus, im Zweistromland und Ägypten. Die Griechen waren jedoch die ersten, die, ausgehend von der kosmischen Naturlehre, wissenschaftliche Deutungen versucht haben. Sie fragten nach dem Ursprung des Wassers und den Ursachen, warum es kalte und warme Quellen gebe. Und sie erkannten, dass die Wässer, die aus der Erde kommen, in mancherlei Hinsicht verschieden sind. Der griechische Arzt HIPPOKRATES (460–377 v. Chr.) unterscheidet salzige, zusammenziehende (adstringierende), bituminöse, nitrose und Alaunwässer, eine Einteilung, die auf der Beurteilung des Geschmacks, des Geruchs und des Aussehens beruht (De Balneis 1553: 439).

Der Philosoph und Naturforscher ARISTOTELES (384–322 v. Chr.) macht den Schritt von der empirischen Erfahrung zur naturwissenschaftlichen Erkenntnis. Er trifft die Feststellung, dass die Wässer „so beschaffen sind, wie die Erde, die sie durchfließen" (ARISTOTELES 1984: 52 f.; 1997: 61). Diesen Satz hat der römische Historiograph PLINIUS SECUNDUS d. Ä. (23–79 n. Chr.) in der am häufigsten zitierten Form lateinisch überliefert: *tales sunt aquae, qualis est terra, per quam fluunt* (PLINIUS 1994: 39). Er steht am Anfang aller Forschung über die Natur der Wässer.

Der römische Schriftsteller VITRUV (um 84 bis nach 14 v. Chr.) überliefert im 8. Buch seines berühmten Werkes „Zehn Bücher über die Architektur", das sich mit dem Bau von Wasserleitungen befasst, einiges Grundsätzliche über Entstehung und Wirkungsweise heißer Quellen: Sie „werden von der Natur in folgender Weise geschaffen. Wenn in der Erdtiefe durch Alaun oder Bitumen oder Schwefel Feuer entfacht wird, dann macht dies durch seine Hitze die darüber liegende Erde heiß. Diese aber entsendet von sich in den weiter oben liegenden Erdboden heißen Dampf. Wenn an diesen Stellen, die oberhalb liegen, Quellen entspringen, werden sie von dem Dampf getroffen, innerhalb ihrer Adern erhitzt und quellen so, ohne dass ihr Geschmack beeinträchtigt ist, hervor" (VITRUVIUS 1991: 369).
PLINIUS SECUNDUS d. Ä., der 79 n. Chr. beim Ausbruch des Vesuv umgekommene Autor einer 37 bändigen „Naturgeschichte" (*Historiae naturalis*), hat die Kenntnis von der Zusammensetzung und Wirkung heißer Quellen bedeutend erweitert

(PLINIUS 1994: 11–25, 45, 67–79; 1978: 131–135). Im 31. Buch (Abb. 1) seines Werkes erwähnt er als erster Autor überhaupt die *fontes calidi trans Rhenum* der Mattiaker, also von Wiesbaden, die er während seines Aufenthalts als Kommandant einer Reitereinheit in Mainz um 50 n. Chr. aus eigener Anschauung kannte (PLINIUS 1994: 21). Er geht dabei jedoch nicht auf deren Inhaltsstoffe ein – mit Ausnahme des Sinters, den er *pumex*, vulkanischen Bimsstein, nennt.



Abbildung 1: Trink- und Badekur. Titelvignette aus der „Naturgeschichte" des PLINIUS SECUNDUS d. Ä., Buch XXXI, Venedig, 1513

Den rötlichen Sinter erwähnt auch der römische Schriftsteller MARTIAL in einem seiner Epigramme als *spuma*, Schaum, der, zu Kügelchen gepresst, nach Rom exportiert wurde, wo ihn die Römerinnen wegen seiner rötlichen Farbe zum Färben ihrer Haare verwendeten (MARTIALIS 1886: 306; 1957: 517, Nr. 26). Eine ähnliche Substanz kennt PLINIUS als *spuma nitri, flos nitri* oder *aphronitrum*, ein flockig ausblühendes Natron/Natriumcarbonatgemisch, dem jedoch die bräunlich gelbe Färbung [des Eisenhydrogencarbonats] fehlte (PLINIUS 1994: 75).

Bei dem sich an den Rändern der offenen Quelle absetzenden *pumex* des PLINIUS handelt es sich um „carbonatischen Sinter", der sich aus dem unter hohem Druck aus großer Tiefe aufsteigenden Thermalwasser bei nachlassendem Wasserdruck nahe der Oberfläche unter CO_2-Verlust als Calciumcarbonatkruste abscheidet (s. Abb. in CZYSZ 1995: 20). Das *spuma* des MARTIAL bestand aus „oxidischem Sinter", wie er sich noch heute auf dem Ablaufstein des „Springers" am Kranzplatz absetzt (s. Abb. in CZYSZ 1995: 13) Er entsteht beim Kontakt des Eisen(II)-haltigen Wassers mit dem Sauerstoff der Luft und besteht zu 60 % aus Eisen(III)-oxid-Hydrat (KIRNBAUER 1997: 15–18).

Die Inhaltsstoffe von heißen Quellen beschreibt PLINIUS bei der Schilderung der Bäder von Baiae (bei Neapel). Nirgendwo anders seien sie von so vielseitiger Heilkraft: „die einen durch die Wirkung des Schwefels (*sulphur*), die andern durch die des Alauns (*alumen*), wieder andere durch die des Salzes (*sal*), des Natrons (*nitrum*), des Erdpechs (*bitumen*), wobei einige auch eine Mischung aus sauren und salzigen Bestandteilen (*acida salsave mixtura*) darstellen" (PLINIUS 1994: 13). Der einige Jahrzehnte ältere L. ANNAEUS SENECA (ca. 55 v. Chr. bis 40 n. Chr.) nennt auch eisenhaltige Wässer (*aquas ferratas*) (SENECA 1995: 185).

2 Autoren des 16. Jahrhunderts

Die Kenntnisse von der Natur der heißen Quellen und die heilende Kraft warmer Bäder wurden in Mitteleuropa durch die engen Kontakte mit den Mittelmeerländern im Zeitalter der Kreuzzüge und die Bekanntschaft mit der fortschrittlichen Kultur des Islam weit verbreitet. Bis dieses Wissen auf die Beschreibung der



Abbildung 2: Im Mineralbad. Titelholzschnitt zu HANS FOLTZ „Puchlin von allen Paden, die von Natur heiß sein“, Nürnberg, um 1480

Wiesbadener Heilquellen angewandt wurde, dauerte es freilich noch einige Zeit (Abb. 2).

Die frühesten Angaben finden sich in dem 1540 in Basel erschienenen *Compendium medicinae* des Baseler Arztes LEONHARD FUCHS (1501–1566). Er schreibt in lateinischer Sprache: *harum balnearum mixtura ex sulphure, alumine et exiguo nitro existit,* – deren Heilbäder aus einem Gemisch von Schwefel, Alaun und einer geringen Menge *nitrum* bestehen (FUCHS 1605: 473), wobei unter *nitrum* aus heutiger Sicht „Natron“ im Sinne von Natriumcarbonat/-bicarbonat zu verstehen ist. Man hat aber den lateinischen Begriff *nitrum* bis weit ins 16. Jahrhundert in deutschen Texten nicht übersetzt, da das aus dem Arabischen übernommene Lehnwort „Natron“ sich nur sehr langsam durchgesetzt hat.

Der zweite frühneuzeitliche Autor, der wohl am meisten dazu beigetragen hat, die Bestandteile der Wiesbadener Quellen schon damals international bekannt zu machen, war der ebenfalls aus Basel stammende Kosmograph und Polyhistor SEBASTIAN MÜNSTER (1489–1552). In seinem 1544 in erster Auflage ebenfalls in Basel erschienenen Monumentalwerk „Cosmographey, das ist Beschreibung aller Länder, Herrschaften und fürnemesten Stetten des ganzen Erdbodens“ (Abb. 3) heißt es: „Die Arzet schreiben von dem Wasser des Wißbadens / daß es Schwäbel / Alaun mit wenig *Nitrum* hält“(MÜNSTER 1599: 992).

Diese Formulierung lässt vermuten, dass MÜNSTER die Vorlage seines Baseler Landsmanns LEONHARD FUCHS, der als Arzt in „chemischen“ Fragen größere Kompetenz besaß, wörtlich übernommen hat. Durch MÜNSTERS Kosmographie,

die außer Übersetzungen ins Lateinische, Italienische und Französische in den ersten 100 Jahren in Deutschland 24 Auflagen erlebt hat, hat diese Beschreibung ihren Weg in zahlreiche, seit der Erfindung des Buchdrucks sich schlagartig vermehrende Schriften über medizinische Themen und die heilende Kraft warmer Bäder gefunden.

Aus diesem Werk hat 60 Jahre später wohl auch der Historiograph WILHELM SCHEFFER, genannt DILICH, die Formulierung „schweffel, alaun unnd ein



Cosmographey:
das ist/
Beschreibung
Aller Länder/ Herrschafften und für-
nemesten Stetten des gantzen Erdbodens/ sampt jhren
Gelegenheiten/ Eygenschafften/ Religion/ Gebräuchen/
Geschichten und Handtierungen/ etc.

Erstlich durch Herrn Sebastian Munster mit grosser Arbeit in sechs
Bücher verfasset: Demnach an Welt und Natürlichen Historien durch jhne selbs gebessert:
Jetzt aber mit allerley Gedechtnuswirdigen Sachen biß ins M.D.XCVIII. Jar gemehret/
mit newen Landtaflen/ vieler Stetten und fürnemmen Männern Contra-
facturen/ Waapen/ und Geburtslinien/ so vber die alten
herzu kommen/ gezieret.

Mit Röm. Key. May. Gnad und Freyheit nicht nach zu trucken.
Getruckt zu Basel.

Abbildung 3: SEBASTIAN MÜNSTER: Cosmographey, Basel, 1598, Titelblatt

wenig Nitri“ für die Inhaltsstoffe des Wassers der Wiesbadener heißen Quellen in seine „Hessischen Chronica“ von 1605 übernommen (SCHEFFER 1605: 75). Auffallend ist, dass FUCHS, MÜNSTER und DILICH den Hauptbestandteil des Wiesbadener Wassers, *sal*/Salz, nicht erwähnen, ohne dass ein Grund dafür erkennbar ist.

Allen vorstehend zitierten Autoren gemeinsam ist, dass sie, in kritikloser Übernahme der antiken Quellen, bei der Angabe der Inhaltsstoffe beim *nitrum* im Sinne von Natron (Natriumcarbonat/-bicarbonat) zwar richtig liegen, dass die Wiesbadener heißen Quellen aber weder (elementaren) Schwefel noch Alaun enthalten. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den langwierigen Weg zu verfolgen, bis es im 19. Jahrhundert endlich gelungen ist, die wirkliche Identität der darin enthaltenen Salze (bzw. Ionen) zu erkennen.

3 PHILIPP WEBER: Beschreibung der Wiesbadener Quellen und Bäder

Der 1570 in Idstein geborene, später in nassauischen Diensten stehende Arzt Dr. PHILIPP WEBER hat 1617 mit dem in lateinischer Sprache verfassten Werk *Thermarum Wisbadensium descriptio* das erste Buch veröffentlicht, das sich ausschließlich und eingehend mit Wiesbaden als Kurort befasst. Er zeichnet sich nicht nur durch eine hervorragende Vertrautheit mit den Wiesbadener Örtlichkeiten aus, er verfügt auch – innerhalb der Grenzen, die dem naturkundlichen Wissen seiner Zeit gezogen waren – über ausgezeichnete Kenntnisse von Beschaffenheit und Wirksamkeit der Heilquellen (CZYSZ 2000: 79–90). In dem betreffenden Absatz schreibt er, das Wasser enthalte *sulphur, sal, alumen et exiguo nitrum* (WEBER 1617: 21).

WEBER ist ganz dem humanistischen Ideal verhaftet, das darin besteht, zahlreiche literarische Quellen für seine Aussagen, also auch für die Angaben zur Herkunft der Wässer im Allgemeinen, ihrer Wärme und ihrer Inhaltsstoffe zu zitieren. Dazu gehören neben den bereits genannten römischen Schriftstellern VITRUV und PLINIUS der römische Militärarzt und Naturgelehrte DIOSKURIDES, der griechische Arzt GALENOS, der gleichfalls aus Griechenland stammende, im 7. Jahrhundert in Alexandria wirkende PAULUS VON AEGINA, der arabische Gelehrte AVICENNA und andere, in dieser Tradition stehende Schriftsteller des späten Mittelalters.

Will man den Realitätsgehalt der Schriften dieser Autoren beurteilen, muss man allerdings bedenken, dass Griechen und Römer die Gegenstände der Natur ausschließlich auf Grund ihres Aussehens und ihrer Eigenschaften, ihrer Farbe, ihres Geruchs und Geschmacks sowie ihrer Wirksamkeit und Verwendbarkeit in technischer oder medizinischer Hinsicht bestimmten – modifiziert und häufig irregeleitet durch Theorien, mit denen die griechischen Naturphilosophen versucht haben, den Geheimnissen der Natur allein durch Nachdenken, also vom Verstand her auf die Spur zu kommen. Kenntnisse von der wahren Natur, heute sagen wir, der chemischen Zusammensetzung der Stoffe, hatten sie nicht. Deswegen ist es für uns auch so schwer, die genaue Identität der von ihnen benannten Substanzen und ihre Übereinstimmung mit den uns bekannten Stoffen zu bestimmen. Besonders schwer ist das bei den Salzen, die die bestimmenden Bestandteile der Mineralwässer sind.

WEBER, der keine selbst erworbenen Kenntnisse von der „Chemie" der Inhaltsstoffe des Wassers hatte, ist daher vollständig von den Vorgaben der von ihm zitierten Autoren abhängig. Zur Aufzählung von *sulphur, sal, alumen et exiguo nitro* nennt er als glaubwürdige Autorität den römischen Arzt DIOSCURIDES (*De materia medicinae*); näher liegt aber die Annahme, dass er wörtlich den Text der oben zitierten Stelle des LEONHARD FUCHS (1605: 473) übernommen hat, der ebenfalls in der Liste der von ihm zitierte Autoren (*Autorum, qui hoc in tractata citantur*) genannt ist. Für die *Qualitas* der Inhaltsstoffe stützt er sich auf Aussagen von PLINIUS, GALENOS, DIOSCURIDES, PAULUS von Aegina und AVICENNA. Da diese Autoren ihre Schriften in lateinischer oder griechischer Sprache verfasst haben, sind die Übersetzungen ihrer Zitate nicht nur ein sprachliches, sondern häufig auch ein naturwissenschaftliches Problem.

Hier hilft uns ein glücklicher Umstand weiter. Um PHILIPP WEBERS Werk eine größere Breitenwirkung zu verschaffen, erschien 1636, zwei Jahre nach seinem Tod, weitgehend wörtlich übersetzt, eine deutschsprachige Ausgabe unter dem Titel „*Thermae Wisbadenses*, Das ist: Eygentliche Beschreibung deß Wißbades, darinnen erzehlet werden dieses Bades *Antiquiteten*, Nutzbarkeiten [und] Ordnungen zu baden" (WEBER 1636) (Abb. 4).

In diesem Werk lassen sich die noch keinem wissenschaftlichen Anspruch genügenden Definitionen der chemischen Natur der Inhaltsstoffe des Wassers, die den Stand des Wissens seiner Zeit wiedergeben, unmittelbar mit den lateinischen Begriffen der Antike vergleichen. Der Schlüsselsatz über die Wiesbadener Thermalwässer lautet in der lateinischen Ausgabe *Constant autem thermae haec ex sulphure, sale, alumine et exiguo nitro*. In der deutschen Übersetzung lesen wir nun: „Dieses Badwasser hat in sich Schweffel, Saltz, Alaun und wenig Salpeter" (WEBER 1617: 21; 1636: 33).

4 „Chemie" der Inhaltsstoffe des Wiesbadener Wassers bei PHILIPP WEBER

4.1 Schwefel

An der Identität des Schwefels gab es seit der Antike im Grunde keinen Zweifel, wenn auch bis hin zu den arabischen Alchimisten und im deutschen Sprachraum, z. B. PARACELSUS (1576), noch allerlei Mystifikationen mit diesem elementaren Grundstoff der Materie verbunden wurden. Die Anwesenheit von elementarem Schwefel in Thermalquellen wurde weniger durch konkrete Erkenntnisse als durch mehr oder weniger theoretisch abgeleitete spekulativ-intuitive Erklärungen der Natur und des Kosmos abgeleitet.

Eine Verbindung von Schwefel zu den heißen Quellen stellte als einer der ersten EMPEDOKLES (485–425 v. Chr.) her, von dem SENECA in den *naturales quaestiones* schreibt, er lehre, dass das Wasser heißer Quellen durch das an vielen Stellen im Erdinnern verborgene, von brennendem Schwefel aufrechterhaltene Erdfeuer erwärmt werde (SENECA 1995: 211 f.; vgl. auch VITRUVIUS 1991: 369). Wenn dann ARISTOTELES (1984: 52 f.; 1997: 61) schreibt, dass Wässer so beschaffen seien wie die

THERMÆ WISBADENSES,
Das ist:
Eygentliche Beschreibung deß
Wißbades / darinnen erzehlet werden / die-
ses Bades Antiquiteten, Nutzbarkeiten / Ordnung zu
baden / der Gebrauch deß Schwalbacher Sauerbrun-
nens / die Zufäll deß Bades / vnnd wie sie
wiederumb zu heilen /
Vnd endlich /
Was vor Schwachheiten durch dieses
Bad zu curieren seyen / da dann zu gleich kürtzlich
vermeldet wird; wie man deß Bades Kräfften / durch Zusätz
natürlicher Kräuter vermehren / den Schwachheiten neben
dem Bad / durch ordentliche Mittel der Artzney zu hülff
kommen / vnd was man in einer jeden Kranck-
heit vor ein Ordnung in Essen / vnd Trin-
cken / halten vnnd gebrau-
chen solle.
Alles in gewisse Sectiones vnd richtige
Ordnung der Capitel abgetheilet /
Erstlich / in Latein beschrieben / nunmehr aber auff vieler
Fürnehmer Leut begehren in die Teutsche Spraach
vbersetzet vnd in Truck verfertiget
Durch
Dem Edlen / Ehrnvesten vnd Hochgelehrten Herrn
PHILIPPUM Webern / der Medicin Docto-
rem vnd Gräffl. Nassawischen Hof-Me-
dicum zu Saarbrücken.
Franckfurt /
Bey Hanß-Friederich Weiß /
M.DC.XXXVI.

Abbildung 4: *Thermae Wisbadenses* des Badearzts Dr. PHILIPPUS WEBER, Franckfurt, 1636; Titelblatt

Erde, durch die sie fließen, musste Wasser, das durch schwefelhaltige Erde geflossen war, Schwefel enthalten (Abb. 5).

Für die Römer war das besonders evident: Viele heiße Quellen Italiens erhalten ihre Wärme aus vulkanischen Magmaherden; sie enthalten daher wirklich Schwefel. Er ist oft schon am Geruch des Wassers zu erkennen. Elementarer Schwefel tritt häufig als Bestandteil der Quellsinter und Krustengesteine optisch in Erscheinung. Insbesondere die heißen Quellen im Umfeld des Vesuv, von denen die des römischen Baiae, heute die Gegend um Puteoli, schon erwähnt wurden (PLINIUS 1994: 31, 13; SENECA 1995: 478), sind für das Nebeneinander von natron- und schwefelhaltigen Quellen (Solfatara) bekannt.

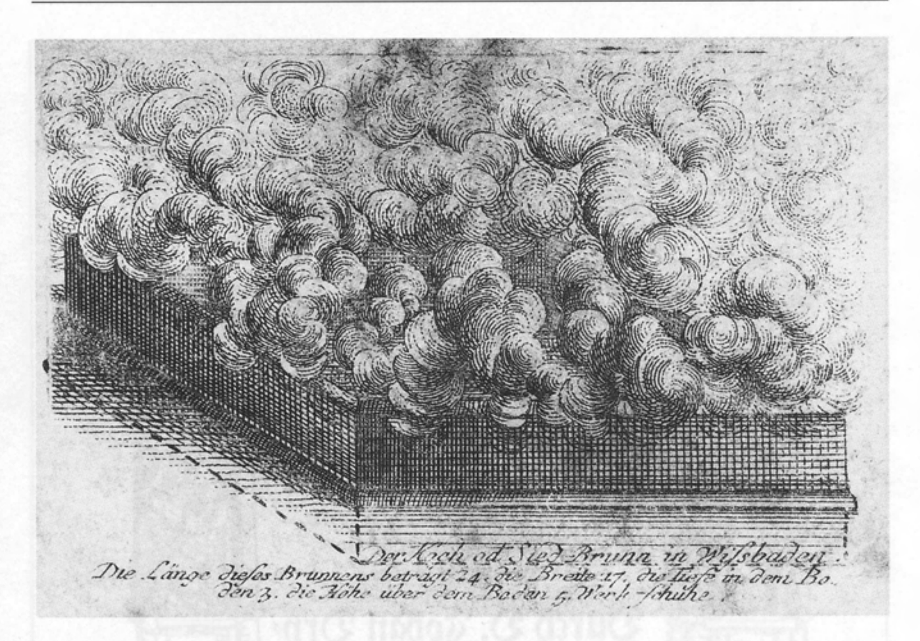
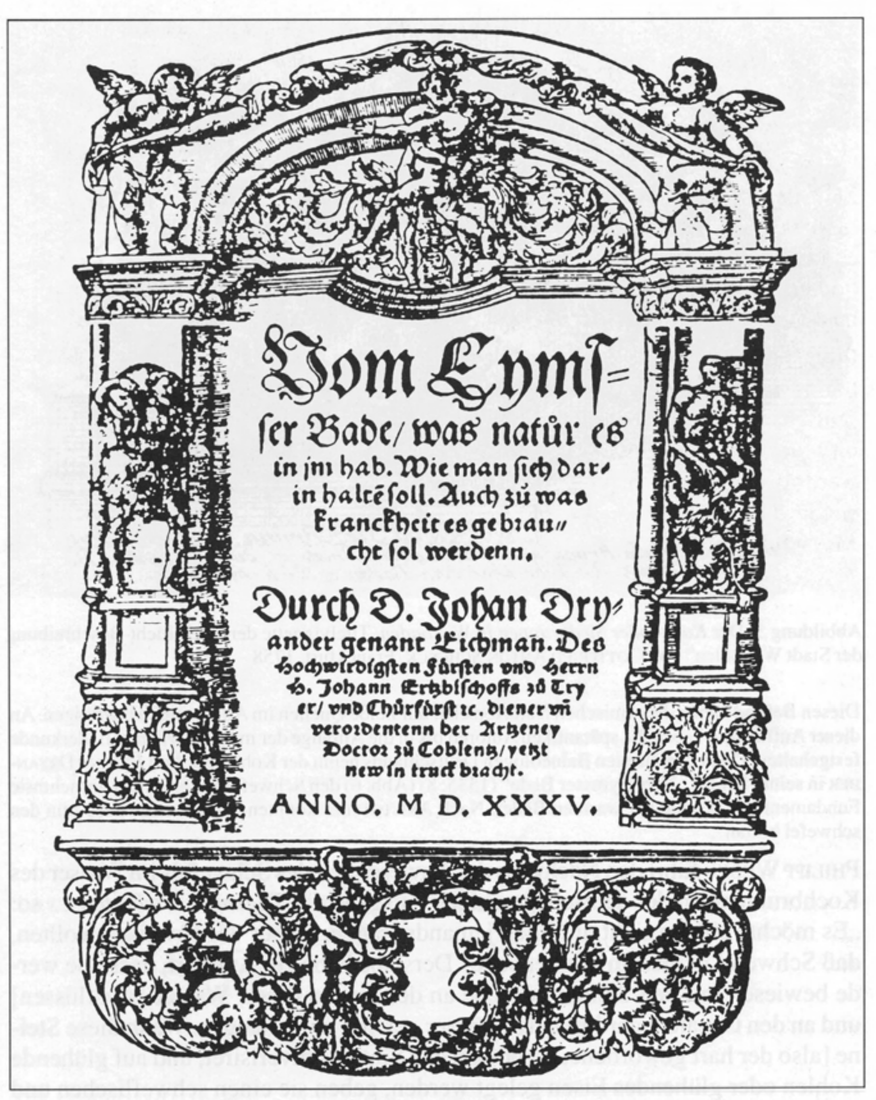


Abbildung 5: Der *Koch- oder Siedbrunnen in Wissbaden*, Titelvignette der „Geschicht-Beschreibung der Stadt Wißbaden" von GOTTFRIED ANTON SCHENCK, Franckfurt, 1758

Diesen Befund haben die römischen Naturforscher auf heiße Quellen im Allgemeinen übertragen. An dieser Auffassung haben die spätantiken Autoren bis in die Anfänge der mittelalterlichen Bäderkunde festgehalten. Unter den ältesten Balneologen Deutschlands nennt der Koblenzer Arzt JOHANN DRYANDER in seiner Schrift „Vom Eymsser Bade" (1535: 8) (Abb. 6) den Schwefel das erste und vornehmste Fundament der Wärme der warmen Bäder. Nach ARISTOTELES könnten „kein warme bade ohn den schwefel bestan".

PHILIPP WEBER führt den Nachweis der Anwesenheit des Schwefels im Wasser des Kochbrunnens in der deutschsprachigen Ausgabe der *Thermae Wisbadenses* so: „Es möchte allhier nicht unbillich jemands fragen, woher wir beweisen wollten, daß Schwefel in diesem Wasser seye? Derselbe habe zur Antwort, dasselbe werde bewiesen mit den Steinen, welche an den Enden dieser Wasser [Ausflüssen] und an den Canalen, dardurch das Wasser geleitet wird, hangen. Wann diese Steine [also der hart gewordene, carbonatische Sinter] pulverisiret, und auf glühende Kohlen oder glühendes Eisen gelegt werden, geben sie einen schweflischen und arsenicalischen Rauch und Geruch von sich. Und es kann auch bewiesen werden durch die Farb nicht allein gemelter Stein, sondern auch des Lets [oxidischer Sinter] im Brunnen, welche Farb gelbgrün ist, die, wie DIOSCURIDES [*de materia medica*] und ETSCHENREUTER [Aller heilsamen Bäder und Brunnen Natur, krafft, tugendt und würckung, 1571] bezeugen, des Schwefels eygen ist."

Die Natur des Schwefels werde „von den *Philosophis*" beschrieben, dass er „seye ein Metallische *materi*, welche bestehe und herkomme aus einem *subtilen*, feisten und schmierichsten Dampff oder *exhalation*, welche in der Erden verschlossen



Vom Eyms=
ser Bade/ was natůr es
in jm hab. Wie man sich dar-
in haltē soll. Auch zů was
kranckheit es gebrau-
cht sol werdenn.

Durch D. Johan Dry-
ander genant Eichman. Des
Hochwirdigsten Fürsten vnd Herrn
H. Johann Ertzbischoffs zů Try-
er/ vnd Chůrfürst rc. diener vñ
verordentenn der Artzeney
Doctor zů Coblentz/ yetzt
new in truck bracht.

ANNO. M D. XXXV.

Abbildung 6: „Vom Eymsser Bade“ von JOHANNES DRYANDER, Meintz, 1535, Titelblatt

ist“. Andere Autoren, die heute weitgehend vergessen sind, aber ihr Wissen deutlich erkennbar antiken Schriften entnommen haben, definierten den Schwefel als einen „zusammengewachsenen Safft grüngelblichter Farb“, welcher „durch die Hitz auß den reinesten, lüfftigen und schmierichten oder feisten Erden gekochet, zusammen gesetzt und *coaguliret* werde“. Die Heilwirkung des Schwefels in Bäder, zu denen WEBER DIOSCURIDES, AVICENNA, PAULUS VON AEGINA und GALENUS

zitiert, fasst er abschließend zusammen: „alle Schweffel-Bäder haben die Eygenschafft, daß sie erwärmen, an sich ziehen, eröffnen, drücknen [trocknen] und aufflösen“ (WEBER 1636: 35–36, 40–42).

4.2 Salz

Salz als eines der am weitesten verbreiteten Minerale war in der Antike so allgemein bekannt, dass hierüber nicht eigens referiert werden braucht. Häufig wurde es nach der Art seiner Gewinnung unterschieden: Meersalz, aus Salzseen ausblühendes und Lagerstätten-(Stein-)salz; man kannte Salzgärten und Salinen. Als ausführlichste antike Quelle mag auch hier PLINIUS gelten (PLINIUS 1994: 67–71).

PHILIPP WEBER nennt „Saltz“ ein „Metallisches corpus, welches sich gern zerreiben lest, kompt her aus einem vermischten und gekochten feuchten irdischen Safft“, ist von „weiser Farb“ und wird „durch die außdruckende [austrocknende] und brennende Hitz auß einer dicken und irdischen *materi generiret*“. Genannt werde das Salz, *Sal*, nach dem lateinischen Wort *saliendo* (*salire* = springen), weil es „im Feuer auffspringet“. Manche „nennen das Saltz à *salo & sole*, von dem Meer und von der Sonnen, daher dichten die *Poeten*, *Venus*, die Göttin der Lieb seye geboren *ex salo* auß dem Meer, weil das Saltz durch stettigen und zu vielen Gebrauch Lüste und Geilheit erwecket.“

Die Heilwirkung in Bädern und Trinkkuren definiert er nach DIOSKURIDES und AVICENNA: „Das Saltz ziehet zusammen, machet sauber, reiniget, zertheilet, treibet zurück, machet dünn und glatt“ und es „entziehet übrige [überflüssige] Feuchtigkeit des Leibes durch seine beissende Krafft“.

Zum Nachweis im Wiesbadener Heilwasser schreibt er: „Daß Saltz in diesem Wasser seye, bezeuget der gesaltzene Geschmack“. Er kennt schon erste Versuche, das Salz „analytisch“ nachzuweisen. Bei ETSCHENREUTER hat er gelesen, dass beim Eindampfen im Kolben *(alembicum)* „auß einer Maß dieses Badwassers beynahe ein untz oder zwey Loth Saltz verblieben ist; und wenn solches Saltz auff glüende Kohlen oder Eysen gelegt wird, krachet es hart und laut, was eine gewisse Anzeigung des Saltzes ist“ (WEBER 1636: 36–37, 40–41).

4.3 Alaun

Alaun, *Alumen,* war in der Antike ein Sammelname für eine ganze Gruppe von Salzen der Schwefelsäure, deren wahre Natur nicht bekannt war. Man definierte Alaune, wie alle bergmännisch oder technisch gewonnenen Salze, auf Grund bestimmter Eigenschaften, ihres Aussehens oder ihrer Verwendungsmöglichkeiten. Die Qualität wurde meist nach dem Herkunftsort oder -land klassifiziert.

PLINIUS nennt Alaun „eine salzige Ausscheidung der Erde“ *(salsugo terrae)*. Er entstehe „aus Wasser und Schlamm, das heißt aus einer Masse, die von der Erde ausgeschwitzt wird. Was im Winter in Rinnsalen zusammengelaufen ist, wird durch die sommerliche Sonne rasch zur Kristallisation gebracht. Der Alaun, dessen technische Verwendung in der Antike weit verbreitet war (PAULYS Real-Encyclopädie 1894: Sp. 1297), besitzt eine zusammenziehende, verhärtende und beizende Wirkung; durch Zumischen von Honig heilt er Mundgeschwüre, Bläschen und Jucken“ (PLINIUS 1978: XXXV, 131).

Die Zuschreibung der adstringierenden Wirkung alaunhaltiger Wässer geht auf den griechischen Arzt HIPPOKRATES (460–377 v. Chr.) zurück. Über PLINIUS, GALENOS, PAULUS VON AEGINA und wiederum die Araber gelangten seine Thesen in die europäische Badeliteratur und damit auch in PHILIPP WEBERS „Eygentliche Beschreibung des Wißbades" (WEBER 1636: 38).

Den „chemischen" Nachweis des Alauns führt WEBER auf ähnliche Weise durch wie beim Salz. Zum Unterschied von dem im Feuer zerspringenden Salz bilde der im Abdampfkolben zurückbleibende Alaun, auf „glüendes Eysen" geworfen, jedoch „neben schweflichtem Rauch eine *materi*, welche gleich wie Milch zerschmeltzet und die Zung zusammenziehet und adstringiret" (WEBER 1636: 41).

Exkurs: Wie man sich eine „Analyse" damaliger Zeit und die Art des „Sortierens" des Destillationsrückstands vorzustellen hat, zeigt ein entsprechender Abschnitt aus DRYANDERS Beschreibung des Emser Bades von 1535 (Abb. 6): „Man fasset des Wassers aus dem Badt hart bey der Quellen, wann es sich noch nicht gesetzt und verrochen hat, ein Maß oder vier wol in einem Kruge verstopfft. Dis Wasser destillirt man in einem glesern gefeß im wasser, *Balneum Mariae* bey den Alchemisten unn Wasserbrennern genant [Wasserbad], mit einem senfftiglichen Feuer, damitt es nit überlauff.

Wann es außgebrent ist, daß nichts mehr aus der Röern [Abfluss der Destillierretorte] gehen wil, so lass erkaltnen, thu den Kolben auff; was du dann unden am Boden des Kolben findest von materien, die nim hübschlich herauß, zerreibs hübschlich, nit zu hart, und in d' Sonnen wol gedoerret, wie wol etliche im Schatten doerren. Nach dem dieser Sandt wol drucken ist worden, so zerteil mit einem Messerlein oder spitzen Hoeltzlein diese Koernlein, yeder Gattunge bey seines gleichen, als weisse bey weisse, schwartze bey schwartze, rote bey rote etc.

Versuch ein iegliche Gattung dieses Sandes, so wirstu des Geschmacks halben wol vernemen, was Saltz, Alaun, Salpeter, Gips und der gleichen mehr Metallen an deinem Bade Ursach und am meisten sey. Werff auch der Koerner etliche auff glüende Ko[h]lenn, wirstu am Geroch den Schweffel und mit dem Gehoer das Blatzen des Salpeters oder Saltz vernemen" (DRYANDER 1535: 9; die Rechtschreibung ist geringfügig der heutigen angepasst).

4.4 Salpeter

Bei der Übersetzung des Begriffs *nitrum* aus dem Lateinischen in das deutsche Wort „Salpeter" deckt PHILIPP WEBER ein Problem auf, dessen Bedeutung weit über die Beschreibung der Wiesbadener Quellen hinausgeht (WEBER 1617: 24–25; 1636: 33, 39–42), und das ohne einen vorherigen Rückblick in die Geschichte dieses Begriffs für die Beurteilung von Heilwässern nicht verständlich wird.

5 Das Problem des *nitrum*

5.1 *Nitrum* in der Antike

Das lateinische Wort *nitrum* ist dem Griechischen entlehnt, wo es *nitron* heißt. Auch hier ist es bereits ein Lehnwort, das auf semitische und ägyptische Wurzeln (*nether, neter*) zurückgeht. Mit dem Wort *nether* haben die Israeliten die Lauge benannt, die sie aus Pflanzenasche erhielten und als Seife zum Waschen benutz-

ten. Dieser im Deutschen später als Pottasche bezeichnete Stoff wurde schon sehr früh nach rein praktischen Gesichtspunkten von der mit Natron vermischten Soda unterschieden. PLINIUS gibt eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen geographischen Herkunftsorte und Gewinnungsarten des Natrons, die weitgehend dessen Eigenschaften bestimmten (PLINIUS 1994: 71–81).

Die alten Ägypter verwendeten den Begriff *neter* für die in ihrem Land natürlich vorkommende Natronsoda. Einige der wichtigsten und wohl auch Namen gebenden Quellen der ägyptischen Soda waren Salzseen der Provinz Nitria in Unterägypten, heute Wadi Natrûn von arabisch „natrûn" für Natron, 40 km westlich von Kairo. In diese 10–20 m unter dem Spiegel des Mittelmeers liegenden Flachseen dringt zur Zeit der Nilüberschwemmungen Flusswasser ein, das neben anderen Mineralstoffen reichlich Kalk und Soda mit sich bringt. Es entsteht ein sehr unreines Produkt, das neben Soda auch kohlensaures Natrium, Kaliumcarbonat sowie unterschiedliche Mengen Natriumchlorid und -sulfat enthält. Nach heutigen Analysen besteht das ausgewitterte Salz der Natronseen Ägyptens zu 40 % aus Tonga, $Na_2CO_3.NaHCO_3.H_2O$. Nitratsalz, also Salpeter, war als eigene Spezies noch nicht erkannt.

Bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts kannte man auch den Unterschied zwischen Soda und Pottasche nicht. Nur wusste man, dass die Asche verschiedener Pflanzenarten gewisse besondere Eigenschaften zeigte. Das Wort *nitrum* war daher die allgemeine Bezeichnung sowohl für Soda als auch für Pottasche. Seit dem Mittelalter verwendete man es aber auch für den (Nitrat-)Salpeter, ohne dass von den jeweiligen Autoren klar zwischen diesen Begriffen unterschieden wurde.

Gut zusammengefasst findet sich die Geschichte des Begriffs *Nitrum* in seiner Unterscheidung zum heutigen Nitrat-Salpeter in „PAULYS Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft." Dort heißt es: „*Nitrum* bezeichnet jedwede Lauge und die daraus gewinnbaren Natron- oder Kalisalze Soda, Pottasche und Salpeter. Bis in die Mitte des 18. Jhs. wußte man noch nichts von einem Unterschied zwischen Soda und Pottasche. (...).

Die Sammelbezeichnung Alkali trat erst nach dem Bekanntwerden arabischer Schriftsteller auf. Sie ist aus dem arabischen Artikel „al" und dem Hauptwort „kaljun" = Pflanzenasche zusammen gesetzt; sie war also gleichbedeutend mit dem antiken *nitrum*. Der Ausdruck *Natron* (ursprünglich ein arabisches Wort) fand erst im 15. Jh. allgemein Aufnahme, um es vom *nitrum* zu unterscheiden, weil man mit diesem Wort immer häufiger den *Salpeter* im heutigen Sinne bezeichnete, der zuerst im 8. Jh. als *sal petrosum* von Marcus Graecus als ein besonderer Stoff, und zwar als Bestandteil des sog. griechischen Feuers erwähnt wird". Wie wir heute wissen, bestand es aus einem Gemisch von Salpeter, Schwefel, Kohle und ungelöschtem Kalk. (PAULYS Real-Encyclopädie 1936: Sp. 776).

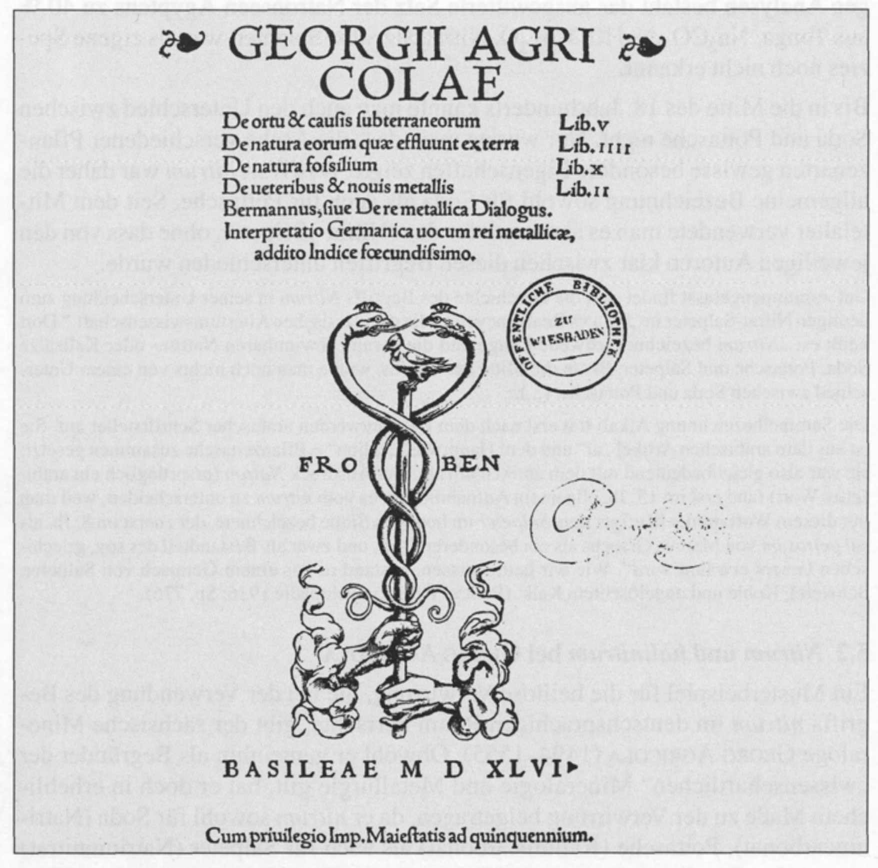
5.2 *Nitrum* und *halinitrum* bei GEORG AGRICOLA

Ein Musterbeispiel für die heillose Verwirrung, die bei der Verwendung des Begriffs *nitrum* im deutschsprachigen Raum herrschte, gibt der sächsische Mineraloge GEORG AGRICOLA (1494–1555). Obwohl er gemeinhin als Begründer der „wissenschaftlichen" Mineralogie und Metallurgie gilt, hat er doch in erheblichem Maße zu der Verwirrung beigetragen, da er *nitrum* sowohl für Soda (Natriumcarbonat), Pottasche (Kaliumcarbonat) als auch für Salpeter (Natriumnitrat) verwendet. Für diesen hat er zusätzlich noch den Begriff *halinitrum* eingeführt.

Den in der Spätantike geschaffenen Begriff *Sal petrae* oder *Sal petrosum* scheint er nicht zu kennen.

In der 1546 erschienenen Schrift *De natura fossilium* (Abb. 7; von ERNST LEHMANN 1809 erstmals ins Deutsche übersetzt) hält sich AGRICOLA noch eng an die durch antike Schriftsteller vorgegebenen Definitionen. Er unterscheidet zwischen natürlichem und künstlich hergestelltem *nitrum*. Ersteres werde in oberirdischen Lagerstätten gewonnen oder in unterirdischen Höhlen gesammelt, wo es „entweder zapfenförmig angeschossen ist oder in Wassertropfen zur Erde herabträuft". Beide Arten „nennen die Griechen *aphronitron* (Schaumsalpeter)".

Mit dem künstlichen *nitrum* (*nitrum factitium*), der „in Ägypten durch Eindunsten von Nilwasser in Sodagruben gewonnen wird" (*fit ex Nili aquis quae nitrosae sunt, in nitrarias infusis*), ist zweifellos das überwiegend Natriumcarbonat enthaltende unreine Natron des PLINIUS (1994: 75) gemeint. Unsicher wird man,


GEORGII AGRICOLAE

De ortu & caufis fubterraneorum Lib. V
De natura eorum quæ effluunt ex terra Lib. IIII
De natura fofsilium Lib. X
De ueteribus & nouis metallis Lib. II
Bermannus, fiue De re metallica Dialogus.
Interpretatio Germanica uocum rei metallicæ, addito Indice fœcundifsimo.

ÖFFENTLICHE BIBLIOTHEK ZU WIESBADEN

BASILEAE M D XLVI

Cum priuilegio Imp. Maieftatis ad quinquennium.

Abbildung 7: GEORGII AGRICOLAE *De ortu & causis subterraneorum* et al., Basel 1546; Titelblatt

wenn AGRICOLA dann noch ein *nitrum* beschreibt, das „aus den steinernen Wänden von Weinkellern ausschlägt" oder „aus Felsen ausschwitzet". Es habe sich z. B. „an die Kalk- und Gypsgebirge, welche die Ufer der Saale bilden, angesetzet", und es werde „aus den harten und dichten Materien gesotten, die, wie Eiszapfen, an den Stollenfirsten und Dächern unterirdischer Höhlen herabhängen". Aus diesem natürlichen *nitrum* werde das so genannte *halinitrum* bereitet, „der Salpeter, wie man ihn in den Handel bringt". Von diesem *halinitrum* sagt er schließlich (und hier sind wir nun eindeutig beim Nitrat-Salpeter), es fange leicht Feuer und verpuffe in der Flamme. „Daher seine Brauchbarkeit zu Schießpulver, vermittelst dessen man die Bomben wirft." (AGRICOLA 1546: 212–215; LEHMANN 1809: 151–159)

Weniger präzise unterscheidet AGRICOLA in seinem 1556 erschienenen Hauptwerk *De re metallica* (Vom Berg- und Hüttenwesen). Bei der Analyse des lateinischen Textes lassen sich eindeutige Anhaltspunkte dafür erkennen, dass er die beim Glasmachen verwendete Soda als *nitrum*, den durch die Art seiner technischen Verwendung zu identifizierenden Nitrat-Salpeter als *halinitrum* bezeichnet, den er in *De natura fossilium* bereits beschrieben hatte. Diese Unterscheidung wendet er jedoch nicht immer konsequent an, sodass uns dieser Autor bei der richtigen Zuordnung des Begriffs *nitrum* nur wenig weiterhilft (AGICOLA 1556: 354, 452 f.; 1977: 200, 381, 478–481).

6 *Sal petrae, sal petrosum* – Salpeter

Als früheste mittelalterliche Zeugnisse der Verwendung des seit der Spätantike bekannten Begriffs „*Sal petrae*" bzw. „*Sal petrosum*" im Sinne eines Salzes der Salpetersäure gelten die Schriften des englischen Naturforschers ROGER BACON (1214–1292) und des deutschen Scholastikers ALBERT VON BALLSTÄDT, bekannter unter dem Namen ALBERTUS MAGNUS (1193–1280). In BACONS *Opus maius* heißt es (zit. nach GMELIN 1797: 95 f.) ... *ex violentia illius salis, qui sal petrae vocatur*" (von der Heftigkeit jenes Salzes, das *sal petrae* genannt wird). Zur Herstellung von „fliegendem Feuer" (*ignis volans*), Leuchtraketen, verwendet BALLSTÄDT (*De mirabilibus mundi*; zit. nach GMELIN 1797: 97 f.) neben Schwefel und Kohle *libra sex salis petrosi* (6 Pfund Salpeter). Da beide Werke erst sehr viel später ins Deutsche übersetzt wurden, trat das Problem der Bedeutung von *Sal petrae*, *Sal petrosum* im Vergleich zu *nitrum* lange nicht in Erscheinung.

Sehr gut wird die Verwirrung um *nitrum*/Natron und *Sal petrae*/Salpeter in Band 33 von ZEDLERS „Grossem vollständigem Universal-Lexicon ..." (1742) zusammengefasst: Unter dem Stichwort „Salpeter" heißt es dort: „Dahingegen seyn die Benennungen *Sal Petrae, Sal Nitrum* oder *Nitrum* alleine, heut zutage die gebräuchlichsten im Reden und Schreiben (...). *Sal Petrae*, Felsen- oder Stein-Saltz wird es genennet, nicht nur weil es dem Stein-Saltze und Berg-Crystallen von aussen ähnlich siehet, sondern weil gar vieles solches nitrösen Saltzes zwischen den Steinen und Mauern hervorwächset; (...).

Die meisten aber sagen, das lateinische Wort *Nitrum* (...) käme von der egyptischen Provintz *Nitria* her, weil man von diesem daselbst viel Salpeter, und zwar, wenn der Nilus abgelaufen oder abgetrocknet wäre, gesammelt hätte.(...). So viel kan man sich überhaupt zur Nachricht mercken, daß der Salpeter der Alten gantz und gar kein rechter Salpeter gewesen, wie solches aus allen Beschreibungen hervorleuchtet. Man zeiget in verschiedenen Cabineten etwas, so für natürlichen Salpeter (...) ausgegeben wird. Allein wenn man es untersuchet und verarbeitet, findet man niemahls etwas salpetrisches dabey; geschweige, daß es völliger Salpeter seyn sollte, sondern bald ist es ein gemeines Saltz mit etwas Pottasche, bald ein Salmiac und gemeines Saltz unter einander gemischet, bald findet man etwas Borrax, bald etwas Alaune darunter gemischet." (ZEDLER, Bd. 33, 1742: „Salpeter", Sp. 1128–1130)

7 Sprachverwirrung in der Wiesbadener Badeliteratur

Auch die Wiesbadener Badeliteratur ist ein markantes Opfer dieser allgemeinen Sprachverwirrung geworden. Da die 1617 in lateinischer Sprache verfasste *Thermarum Wisbadensium descriptio* des Badearztes Dr. PHILIPP WEBER 1636 in einer von ihm selbst übersetzten deutschsprachigen Ausgabe erschien, besitzen wir nun die Möglichkeit, die von ihm verwendeten Begriffe sprachlich nebeneinander zu stellen (vgl. Kapitel 3, S. 15). In der lateinischen Fassung heißt es – wir kennen diese seit der Antike geläufige Diktion schon hinreichend – : *Constant autem thermae haec ex sulphure, sale, alumine et exiguo nitro* (WEBER 1617: 21). Im weiteren Verlauf spricht WEBER immer nur von *nitrum* im Sinne von Soda, Natriumcarbonat oder -bicarbonat, das, wie wir heute wissen, in der Tat einen wichtigen Bestandteil des Wiesbadener Wassers bildet.

In der deutschsprachigen Ausgabe von 1636 – und hier liegt die Wurzel der späteren Schwierigkeiten – steht an der Stelle von nitrum der lateinischen Ausgabe das deutsche Wort „Salpeter". Aus dem Kapitel *„Nitri qualitas"* ist nun „Von der Eygenschafft des Salpeters" geworden. Und das in der nicht zweifelhaften Absicht, das von den zitierten antiken Autoren übernommene Laugensalz Soda/Natron zu beschreiben – obwohl der Wortlaut eher an ein Salzgemisch mit Salpeter (im heutigen Sinne) denken lässt: „Dieser zusammengewachsene Safft hencket an feuchten Orten, unter der Erden, gleichwie ein gesatzener Eyßzapff - oder glitzert an den Wänden, als wann es gefrorener Dufft were." (WEBER 1636: 39)

Der Nachweis des „Salpeters" bleibt, anders als beim Schwefel, Salz und Alaun, ausgesprochen unspezifisch. „Daß auch Salpeter in diesem Wasser seye, beweiset der gesaltzene Geschmack, welcher auch droben dem Saltz zugeschrieben worden, von welchem doch dieser Geschmack etwas unterschieden wird. ... Wann aber der Salpeter auf glüend Eysen gelegt wird, wird er weiß, zerschmeltzet und krachet [aber] nicht" (WEBER 1636: 42). Aus heutiger Sicht dürfte es sich, da Nitratsalpeter im Wiesbadener Thermalwasser nicht enthalten ist, um kalzinierte Soda gehandelt haben.

PHILIPP WEBER war jedoch nicht der erste unter den schreibenden Badeärzten unseres näheren geographischen Raums, Ems, Langenschwalbach und Wiesbaden,

der den Begriff „Salpeter" fälschlicherweise mit dem *nitrum*/Natron der antiken Überlieferung gleichgesetzt hat. Schon 1535 schrieb der von WEBER mehrfach zitierte Dr. JOHANN DRYANDER, dass in Ems Schwefel, Salz, Alaun und Salpeter „an denen heißen Bädern Ursach und am meisten sey", wobei Salpeter hier eindeutig für die *kohlensauren* Salze (Natriumcarbonat/-bicarbonat) steht (DRYANDER 1535: 9). Auch JACOB THEODOR TABERNAEMONTANUS (1525–1590), eifriger Propagandist der Langenschwalbacher Sauerbrunnen, verwendet die Begriffe Niter, Nitersalz und Salniter (sprachlich noch deutlich angelehnt an das lateinische *nitrum*) an vielen Stellen seines berühmten Werkes „New Wasserschatz" (1581: 2, 276–300, 516–519) noch im gleichen Sinn.

Der erste Arzt und Naturlehrer im deutschen Sprachraum PARACELSUS (THEOPHRASTUS BOMBASTUS VON HOHENHEIM) (1493–1541) war dem (natürlichen) Nitrat-Salpeter schon dicht auf der Spur. Im einleitenden, die Beschaffenheit von Wässern im Allgemeinen beschreibenden Teil seines „Schreiben von warmen oder Wildbäderen" heißt es: „Etliche Wasser und brunnen an den örteren, da die leut wohnen, die entspringen in der gestalt, daß die *salia*, so von leuten und vieh gehend in die erden, als wenn das vieh in ein stall harnt und der boden mit wasserflüssen anzügig ist; alsdann kompt die *salsedo stercoris* [Brühe aus der Mistkaut] und *urinae* in dieselbige gesamlete art des wassers, darinn es sich *salnitrirt*, so alsdann ein sollich wasser, das dem *Salniter* gleichmeßig ist (...), salnitrische Art an sich nimpt und als *sal urinae*, es sey der menschen oder des viehs, in solchen brunnen oder wasser grundtlich erfunden werden." (PARACELSUS 1576: 26)

Offensichtlich hat diese Schrift in der übrigen Badeliteratur des 16. Jahrhunderts keine Beachtung gefunden. Der Bedeutungswechsel von *nitrum* = Nitersaltz, Salniter und Salpeter als einem kohlensauren Alkalisalz zum Nitratsalz Salpeter hat in naturkundlichen Schriften erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts eingesetzt (RÖMPP 1998: Bd. 4 „Natrium"). PHILIPP WEBER kannte diesen Bedeutungswandel noch nicht. Geht man der Frage nach, von wem er den Begriff Salpeter an Stelle von *nitrum* übernommen hat, so hilft ein Vergleich des lateinischen Textes mit dem deutschen Text. In letzterem hat er an der betreffenden Stelle unter die zitierten Autoren außer dem DIOSCURIDES der lateinischen Fassung den Straßburger Arzt und Naturgelehrten GALLUS ETSCHENREUTTER (ca. 1515 bis ca. 1600) hinzugefügt. Über Wiesbaden hatte ETSCHENREUTTER (Abb. 8) (1571: 4) geschrieben, das „siedend hayß Wasser" enthalte „ schwebel, alaun und wenig salpeter".

Mit dieser Anlehnung an ETSCHENREUTTER hat PHILIPP WEBER, der wiederum anderen als Vorbild diente, für zwei Jahrhunderte „Salpeter" zum Inhaltsstoff des Wiesbadener Thermalwassers gemacht – in einer Zeit, als dieses Wort in der wissenschaftlichen und technischen Chemie längst, und zwar ausschließlich zur Bezeichnung von (Nitrat-)Salpeter, z. B. als Bestandteil des Schießpulvers und anderer technischer Produkte, verwendet wurde.

Die wahre Natur des Salpeters (als ein sauerstoffhaltiges Stickstoff-Salz) war noch unbekannt. Diese Erkenntnis war erst möglich, nachdem SCHEELE 1771 den Stickstoff als „verdorbene Luft" und wenig später PRIESTLEY und LAVOISIER den Sauerstoff als „Feuerluft" entdeckt hatten. Diese beiden Forscher haben 1784 die richtige Formel der bis dahin chemisch nur unzureichend definierten Salpetersäure aufgeklärt. Auf dieser Grundlage hat dann der Franzose CHAPTAL als erster den Begriff *Nitrogène/ Nitrogenium* für Stickstoff benutzt. (RÖMPP 1998: Bd. 5, „Stickstoff") Nun war endgültig aus dem Salpeter ein Nitrat geworden, während die Badeliteratur des 16. und 17. Jahrhunderts unter Salpeter immer das Nitrum/Soda/Natron der Antike verstanden hat.



vnd Brunnen Natur/krafft/
tugendt/vnd würckung/so in
Teutschlanden bekandt vnd
erfahren:
Beschriben in Teutscher sprach/durch
Gallum Etschenreütterium/der Artzney
Doctor zů Straßburg.



Cum gratia & Priuilegio Cæsareo.
Getruckt zů Straßburg.
1 5 7 1.

Abbildung 8: „Aller heilsamen Bäder und Brunnen Natur, krafft, tugendt und würckung" von GALLUS ETSCHENREUTTER, Straßburg, 1571; Titelblatt

8 Die Wiesbadener Badeliteratur nach PHILIPP WEBERS Schriften der Jahre 1617 und 1636

8.1 LUDWIG VON HÖRNIGK und MATTHÄUS MERIAN d. Ä.

Es gilt nun, den Weg zu verfolgen, den die Aufklärung des wahren Sachverhalts in der Wiesbadener Badeliteratur genommen hat. Der erste Nachahmer WEBERS, der zahlreiche Abschnitte aus dessen „*Thermae Wisbadenses*, Das ist Eygentliche Beschreibung deß Wißbades" nahezu wörtlich übernommen hat, war der Frankfurter Arzt und Vielschreiber Dr. LUDWIG VON HÖRNIGK (1600–1667). Er hat 1637, also bereits ein Jahr nach dem Erscheinen der deutschsprachigen Ausgabe des WEBERschen Werkes, das Buch „Wißbad Sampt Seiner wunderlichen Eygenschafft, herrlichen Kraft unnd rechtem Gebrauch" (Abb. 9) veröffentlicht (HÖRNIGK 1637; CZYSZ 2000: 91–100).



Abbildung 9: Wißbades beschreibung, 2. Titelblatt aus „Wißbad, Sampt seiner wunderlichen Eigenschafft“ von LUDWIG V. HÖRNIGK, Franckfurt am Mayn, 1637

Dort heißt es, dass das „Wißbad vielerley Mineralien" führe, „nemblich Schweffel, Saltz, Alaun und Salpeter, und zwar führet es des Schwefels am meysten und des Salpeters am wenigsten". Der Schwefel sei erstlich an der „Gelbgrünen Farb seiner *mineren* in dem Letten", zum andern an den „großen Dämpffen dieses Wassers" zu erkennen und zum Dritten an dem, „daß diejenigen, so lang darinn baden, leichtlich (wie die Art des überflüssigen Schwefels allein unter allen *mineralien* mit sich bringt) ein Hauptwehe [Kopfweh] empfinden". „Den Alaun gibt das Badwasser selbst an Tag, in dem, wann man darinnen badet, die Haut runtzelend oder zusammengezogen wird". Salpeter „oder Bergsaltz" definiert er, in enger Anlehnung an WEBER, als einen „zusammen gewachsenen Safft", der „an feuchten Orthen under der Erden, als in Pferdt- und Vieheställen etc. gleich einem gefrornen Duft oder Eyßzapfen hanget, wärmet, trucknet..." (HÖRNIGK 1637: 7, 11–14).

Wie fest das Missverständnis bei der Verwendung des Begriffs „Salpeter" im allgemeinen Sprachgebrauch verankert war, zeigt nicht zuletzt das Werk des Frankfurter Kupferstechers MATTHÄUS MERIAN d. Ä. (1593–1650). In seiner 1646 erschienenen, 1655 neu aufgelegten *Topographia Hassiae* hat er offensichtlich die Interpretation von WEBER und HÖRNIGK übernommen, wenn er schreibt: „Es führet das Wißbad vielerley Mineralien, nemblich Schweffel, Saltz, Alaun und Salpeter, und zwar führet des Schweffels am meisten und deß Salpeters am wenigsten." (MERIAN 1655: 144). Die weite Verbreitung seines Werkes (Abb. 10) hat sicher mit dazu beigetragen, dass sich diese Formulierung mit der missverständlichen Verwendung des Begriffs „Salpeter" hartnäckig festgesetzt hat.

LUDWIG VON HÖRNIGK, der in der 1. Auflage seines Buches hinsichtlich der „Chemie" der Inhaltsstoffe des Wiesbadener Wassers noch weitgehend mit älteren Vorbildern konform geht, markiert in der 1662 erschienenen 2. Auflage den Beginn eines Umdenkens im Sinne einer Ablösung vom Vorbild der antiken Autoren. Beim *Schwefel* zitiert er zunächst die traditionelle Version, dass er in den Wiesbadener heißen Quellen enthalten sei. Im nächsten Absatz heißt es dann aber: Etliche *Medici* seien neuerdings der Meinung, „gedachte gelbgrüne Farb hab mit einigem [dem elementaren] Schwefel nichts zu schaffen", sondern sei eine „*mucilago* oder Schleim, der sich bevorab in den Ecken dieses großen Brunnens setze und endlich zu einer gelbgrünen Farb werde." (HÖRNIGK 1662: 14)

Diese Stelle ist der erste Hinweis darauf, dass Zweifel am Vorhandensein von Schwefel im Wiesbadener Thermalwasser aufkommen. Leider geht HÖRNIGK nicht näher darauf ein. Er schreibt vielmehr, dass „darvon aber weitläufftige Meldung zu tun, meines Vorhabens laut Titul dieses Büchleins nicht ist, sondern mögen diejenigen, so ein mehrers hiervon zu wissen begierig seynd, die Gelehrte so *ex professo* und vollkömmlich hiervon geschrieben, lesen."

Einer der ersten Naturforscher im deutschsprachigen Raum, den HÖRNIGK vielleicht gemeint haben könnte, ist der Züricher Gelehrte CONRAD GESSNER (1516–1565), der sich in seinem „Köstlichen Artzneyschatz" (GÜBELI-LITSCHER 1948: 14) eingehend mit schweizerischen Heilquellen befasst hat. GESSNER bestritt entschieden, dass alle warmen Quellen Schwefel enthalten müssten, wie man das bisher *a priori*, im Grunde ungeprüft, aus der Antike übernommen hatte.

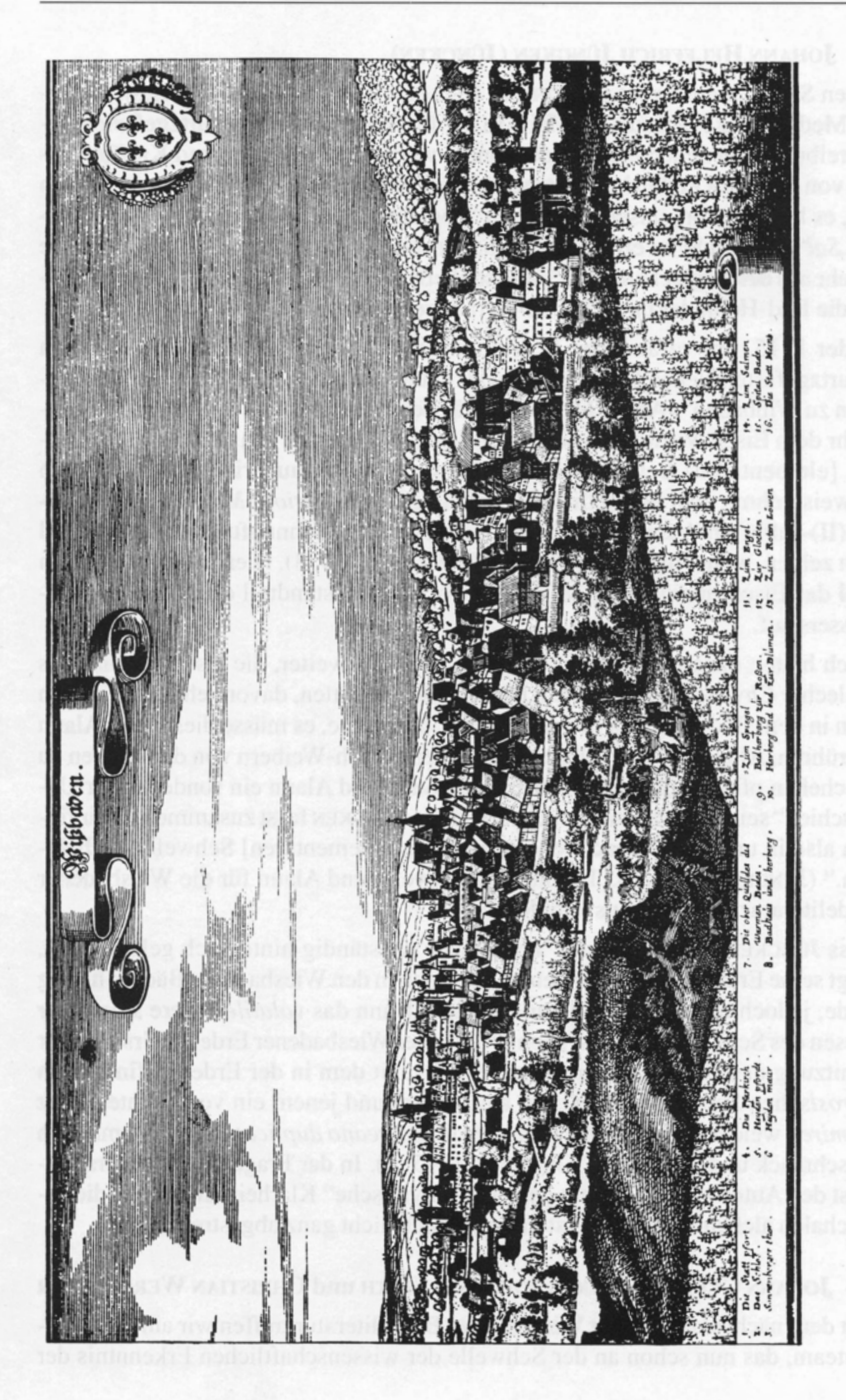


Abbildung 10: Ansicht von „Wißbaden" aus MATTHÄUS MERIAN d. A. *Topographia Hassiae et Regionum vicinorum*, Franckfurt am Mayn, 1646

8.2 Johann Helffrich Jüngken (Jüncken)

Einen Schritt weiter geht Dr. Johann Hellfrich Jüngken (1648–1726), Hospital-Medicus aus Frankfurt am Main. In der 1702 erschienenen „Kurtzgefasten Beschreibung Von denen bißher unbekanten warhafften *contentis* und Kräfften deren von Uhralten Zeiten her weit-berühmten Warmen Bädern zu Wißbaden" lesen wir, es hätten zwar „unsere Vorfahren" geglaubt, das in diesem Wasser enthaltene „*Sal*" sei „mit Schweffel und Alaun, wie auch mit Salpeter vermischt", was sie „mehr aus deren *effect* und Wirckung schließen", zum Beispiel, dass „der Schweffel die Bad-Hembder und das Bad-Geräth gelb färben." (Jüngken 1702: 5 f.)

In der 1715, mit veränderter Schreibung des Namens Jüncken erschienenen „Kurtzgefasten Neuen Beschreibung der Uhralten Hochgepriesenen Warmen Bädern zu Wißbaden" (Abb. 11) heißt es präziser: Allein er halte davor, „daß es vielmehr dem Eisen-Vitriol zuzuschreiben seye, in dem man von einem substanziellen [elementaren] Schwefel das geringste nicht herausbringen kann". Zum Beweis nehme man nur „etliche Tropfen von dem *Vitriolo Martis solaris*, [Eisen(II)-sulfat] in Wasser solvirt, und lasse es auf ein Schnupftuch fallen, so wird sich zeigen, woher das Gelbe kommt" (Jüncken 1715: 8). Hier taucht zum ersten Mal das Eisen in eindeutig definierter Form als Bestandteil des Kochbrunnenwassers auf.

Auch hätten unsere Vorfahren, schreibt Jüncken weiter, die als „mehrentheils schlechte *Chymici*" solches nicht besser gewusst hätten, davor gehalten, „weilen man in dem Bad Runtzeln in den Händen" bekomme, es müsse dieses von Alaun herrühren. Allein, „weilen dieses auch denen Wasch-Weibern von der Laugen zu geschehen pfleget, da doch unter Laugen Saltz und Alaun ein sonderbahrer Unterschied" sei, werde auch das nicht erwiesen. Jüncken fasst zusammen: „Wir finden also in unserm Wißbad weder manifesten [elementaren] Schwefel noch Alaun." (Jüncken 1715: 8). Damit sind Schwefel und Alaun für die Wiesbadener Badeliteratur endgültig aus dem Rennen.

Dass Jüncken die „Alchymie" noch nicht vollständig hinter sich gelassen hat, zeigt seine Erklärung des „Salpeters", der sich in den Wiesbadener Bädern häufig finde, jedoch unter einer anderen Gestalt. „Dann das *volatile* sauere *spirituose* Wesen des Schweffel-Kieses", den er unter der Wiesbadener Erde als Ursache der Erhitzung des Wasser vermutet, habe sich „mit dem in der Erden befindlichen *nitrosi*schen Saltz vereiniget, und aus diesem und jenem ein vermischtes Saltz *formiret*, welches einem *Nitro vitriolato* oder *Arcano duplicato* gleich kommt, an Geschmack und Vermögen" (Jüncken 1715: 7). In der Frage des Salpeters verlässt den Autor seine bis dahin gezeigte „chymische" Klarheit; hier hat er die Eierschalen alchemistischer Vorstellungen noch nicht ganz abgestreift.

8.3 Johann Gerhard Rauch, Johannes Speth und Christian Wernborner

Mit dem nächsten Werk der Wiesbadener Bäderliteratur treffen wir auf ein Autorenteam, das nun schon an der Schwelle der wissenschaftlichen Erkenntnis der

wahren Natur unseres Thermalwassers steht, ohne sich schon ganz von den Nachwehen der frühneuzeitlichen Naturspekulation freizumachen. Es handelt sich um die 1737 erschienene „Neue Beschreibung der Uralten Brunnen und Bäder zu Wißbaden" (3. Auflage 1746, s. Abb. 12) der Badeärzte Dr. JOHANN GERHARD RAUCH (1671–1748) und Dr. JOHANNES SPETH (1690–1737), die in der 4. Auflage von 1761 durch Dr. JOHANN CHRISTIAN WERNBORNER (um 1720–1766) hinsichtlich der chemischen Untersuchungstechnik und dadurch ermöglichter Erkenntnisse erheblich verbessert wurde (SCHENCK 1758: Vorrede Nr. 13).

Die Untersuchung beginnt mit der Sinnenprüfung: SPETH, der neben dem Arzt Dr. RAUCH der eigentliche „Chimicus" ist, schreibt: Der Farbe nach ist das Wasser „gantz hell, klar und durchsichtig", was WERNBORNER später korrigiert: „Wir können dieses eben nicht von allem Wasser behaupten; in einigen Badhäußern ist es gantz helle, in denen mehresten aber etwas trüblich, wie Fleischbrühe, maßen dann auch, dem Geschmack nach, gesaltzener Fleisch-Brühe am nächsten kommt". „Das in grosser Menge sich anlegende rothe Sediment", der Sinter, werde ausgeschieden, da er „zum Wesen des Wassers nicht gehöret." (RAUCH & SPETH: 1737: 7; 1761: 25)

Den wertvollsten Teil des Buches stellen die Beschreibungen der „*Experimenta*, so wir gemacht, unsere *Hypotheses* oder Sätze zu beweisen" (RAUCH & SPETH 1737: 9–17; 1761: 27–107) dar. Es würde zu weit führen, die sehr interessanten Arbeitsansätze im Rahmen dieser Abhandlung zu erörtern. Der experimentelle Fortschritt ist jedoch deutlich. Neu für die Untersuchung des Wiesbadener Wassers sind vor allem die zahlreichen Farb- und sonstigen Reaktionen, die nach Zugabe verschiedener Reagentien zur entgasten Probe, zum Destillat und zu dem in weitere Fraktionen aufgeschlossenen Destiallationsrückstand auftreten; auch der ansatzweise Versuch der Bestimmung des spezifischen Gewichts und die systematische Protokollierung der Versuche einschließlich der Interpretation der daraus zu ziehenden Schlüsse wurde hier erstmalig unternommen.

Das Wasser schäumt nicht, sondern geht „gantz stille fort", es fällt auch nichts aus bis zur völligen Verdampfung. Dann erst erscheint das *coagulum salinum*, das zwar weißlich, doch etwas braungelb ist, „als wann das von der gelben Eisen-Erde gefärbt und durchdrungen wäre". Das Destillat ist ohne Geruch und Geschmack, schäumt weder nach Zugabe von *acidis* noch *alcalicis*, „zum Beweiß, daß nichts dergleichen mit übergegangen".

Der Destillierrückstand erzeugt beim Glühen „weder *Flores sulphuris* noch einen salinischen Anflug eines *Sublimats*", sondern fließt „in einen salinischen Klumpen zusammen". Daraus ergebe sich, dass „weder wesentlicher Sulphur noch etwas alaunhafftes dabei sei". Der Rückstand habe seinen eigenen *Spiritum*, der „nur durch Zugabe einer starken „Scheidungssäure" (*Oleum Vitri*) zu *separiren*" ist. Dabei „steigen weisse Dämpfe in die Höhe, welche sauer riechen und ein untrügliches Zeichen abgeben, daß diese Dämpfe ein *Spiritus Salis communis* seyen", das die Autoren an anderer Stelle als Salzgeist oder Kochsalz-Säure be-

Joh. Helffrich Jünckens
Physici Ordinarii,
auch Guarnison- und Hospital-Medici
zu Franckfurt am Mayn/
Kurtzgefaßte Neue
Beschreibung
Der Uhralten Hochgepriesenen
Warmen Bädern
Zu Wißbaden.
Deren
Tugenden/ Kräfften und Contenta,
samt deren rechten Gebrauch betreffend.
Wobey auch das
Diesen Bädern vor diesem/ von interessirten und mißgünstigen Medicis gemachte irrige falsche Præjudicium,
Als seyen diese Bäder zu hitzig/ und nicht so sicher als andere zu brauchen ventiliret/
Und als durchaus irrig/ und falsch/ verworffen wird.

Gedruckt bey Johann Philipp Andreä.
Anno 1715.

Abbildung 11: „Kurtzgefaßte Neue Beschreibung Der Uhralten Hochgepriesenen Warmen Bädern Zu Wißbaden" von JOH. HELFFRICH JÜNCKENS, Herborn, 1715; Titelblatt

Rauch & Speth
Neue Beschreibung
der uralten
Warmen Brunnen
und Bäder zu Wißbaden,
worinnen
Derselben Historie, Natur-gemäse Untersuchung des wahren Mineralischen Gehalts, Ursprung ihrer beständigen Wärme, ihre Eigenschafften, Kräffte und Wirckungen, nach ihrem innerlichen und äusserlichen Gebrauch im Trincken und Baden,
Samt
Einer deutlichen Anleitung, wie solche gegen vielerley Kranckheiten nützlich zu gebrauchen,
Auf Gutfinden und Befehl
Gnädigster Landes-Herrschafft,
Zum Beßten der Cur-Gäst,
von denen hierzu bestellten Medicis ordinariis entworffen und mitgetheilt wird.
III. Edition mit einem Anhange.
Verlegt und zu finden im Waysenhause zu Wißbaden.
Idstein druckts, Joh. Henr. Kürßner. 1746.

Abbildung 12: „Neue Beschreibung der uralten Warmen Brunnen und Bäder zu Wißbaden" von JOH. GERHARD RAUCH und JOHANNES SPETH, III. Edition, Idstein, 1746; Titelblatt

zeichnen. Heute wissen wir, dass es sich um Chlorwasserstoffgas handelte, das mit der Feuchtigkeit der Luft weiße Salzsäuredämpfe erzeugt.

Hauptbestandteil des Wiesbadener Wassers sei ein *Sal enixum* oder *neutrum* (RAUCH & SPETH 1731: 20) „Mittel-" und im besonderen „Küchensalz", „in welchem weder *acidum* noch *alcali* vorwaltet" (RAUCH & SPETH 1761: 78). Hier findet sich eine Unterscheidung, die als erstes von dem Engländer ROBERT BOYLE (1627–91) 1685 definiert und 1727 von dem Hallenser Professor FRIEDRICH HOFFMANN (1660-1742), dem Erfinder der Hoffmannstropfen, bei der Analyse der den Wiesbadener Quellen verwandten böhmischen Mineralquellen bestätigt wurde (GÜBELI-LITSCHER 1948: 24, 35). HOFFMANN hatte beim Studium der Karlsbader Quellen nachgewiesen, dass es neben den Alkalisalzen starker Säuren (den Mittelsalzen) auch *alkalische* Salze von der Art des Natrons oder des Kalkes gab, in denen die flüchtige Kohlensäure (eine schwache Säure) als Salzbildner gebunden war.

"Andere *principia constitutiva*, als [z. B.] Schwefel, Alaun und *Nitrum* [hier eindeutig schon im Sinne von Nitrat-Salpeter], hat man darin nicht aufspüren und antreffen können, als welche sich theils im Geschmack des Wassers und besonders des Saltzes, theils in Praecipitationem und anderen angestellten Experimenten äussern müßten" (RAUCH & SPETH 1737: 32; 1761: 139).

Mit diesem Zitat ist die Ära des „Salpeters" im Wiesbadener Thermalwasser definitiv zu Ende.

Dafür treten in der 4. Auflage von 1761 mit dem Begriff „alcalinische Erden" die Kalk- bzw. Calciumsalze des Wassers, die auch als oxidische Erden oder Tonerden bezeichnet werden, deutlicher in Erscheinung. Zusammen mit einem nicht unerheblichen Anteil an nicht-metallischem Eisen (an anderer Stelle heißt es „Eisen-Erde") bildeten sie die Hauptbestandteile des rotgelben Sinters (RAUCH & SPETH 1761: 50, 56, 58 f., 67).

Interessant ist WERNBORNERS Umgang mit dem aus den so genannten Sauerbrunnen, z. B. in Langenschwalbach und Selters, bekannten *Spiritus*, also der gasförmigen Kohlensäure, die von dem Frankfurter Arzt und für seine Zeit ausgezeichneten Analysten Dr. PETER PASQUAY (s. Abschn. 8.4) noch als „elastisches Luft-Wesen" bezeichnet wird (1748: 133). WERNBORNER schließt deren Anwesenheit für die Wiesbadener Wässer wegen deren großer Hitze aus. Ein gesteigertes Verständnis chemischer Reaktionsabläufe zeigt er mit dem Hinweis, dass dieser flüchtige Spiritus, *wenn* er auch anfänglich vorhanden gewesen sei, „vor dem Ausbruch des Wassers in die Lufft in andere Cörper übergehen" müsse. „Also vermuten wir, daß diese flüchtige Säure wenigstens zum Teil an der eisenartigen Erde hangen geblieben und die Ursache seye, warum sich das Eisen daraus nicht so leicht darstellen lässet."

Hier finden wir die zuerst von dem Flamen JOHANN BAPTIST HELMONT (1577–1644) bei der Untersuchung der Quellen in Spa beschriebene Beobachtung wieder, dass in Säuerlingen Eisen durch einen flüchtigen Körper, und zwar

durch die von ihm als „Gas silvestre“ (Waldgas) entdeckte, von JOSEPH PRIESTLEY (1731–1804) als „fixe Luft“ definierte Kohlensäure, gelöst worden war (GÜBELI-LITSCHER 1948: 22, 42). Sobald dieser flüchtige Geist verjagt wurde, schreibt WERNBORNER, sank ein roter Körper zu Boden, der dann unschwer als Eisenverbindung zu identifizieren war. (RAUCH & SPETH 1761: 117 f.)

8.4 PETER PASQUAY

Der Frankfurter Arzt Dr. PETER PASQUAY (1719–1777) hat in der bereits zitierten Abhandlung zahlreiche qualitative und quantitative analytische Experimente auch des Wiesbadener Kochbrunnens beschrieben. U. a. macht er folgende Angaben: 2 Schoppen Wiesbadener Thermalwasser, die 13.880 Gran wiegen, enthalten 94 Gran von „festem Wesen“, (...) „ davon 9 Gran aus einer braun-gelben und ziemlich schweren alkalischen oder Kalck-Erde, die etwas weniges von Eisen-Theilchen mit sich vermischet hat, und 84 Gran aus einem Saltz von mittlerer Art, welches dem Küchen-Saltz sehr ähnlich ist, und mithin keine Eigenschaften eines alkalischen Saltzes besitzet.“ (PASQUAY 1748: 133)

9 Die Unterscheidung von Natrium- und Kaliumsalzen

Interessant ist, wie man bis zu diesem Zeitpunkt, also in der Mitte des 18. Jahrhunderts, zwar von Alkalisalzen, Natron und Soda auf der einen und Pottasche auf der anderen Seite spricht, dabei aber den Unterschied als Natrium- und Kaliumsalz noch nicht recht greifen kann. Auch RAUCH, SPETH und WERNBORNER kennen diesen Unterschied nicht.

Als erster hatte der Hallenser Professor GEORG ERNST STAHL schon 1702 erkannt, dass die aus Kochsalz dargestellten Sulfate und Nitrate sich durch Kristallform, Löslichkeit und Schmelzbarkeit von den aus Pottasche hergestellten unterscheiden. Anerkennung fand diese Beobachtung aber erst 1758, als Professor ANDREAS (SIGISMUND) MARGGRAF, Direktor des chemischen Laboratoriums der Akademie der Wissenschaften Berlin, in einem Vortrag vor der Akademie auf die von ihm entdeckte unterschiedliche Flammenfärbung der beiden Salze verweisen konnte. Die Basis des Kochsalzes nannte er „alcali minerale“, die der Pottasche „alcali vegetabile“. 1807 hat dann der Engländer HUMPHREY DAVY durch Elektrolyse aus Soda das Element *sodium*, aus Pottasche *potassium* rein dargestellt. Die Bezeichnung *Kalium* und *Natrium* hat 1811 erstmals BERZELIUS verwendet (RÖMPP Lexikon Chemie, Band 4, Sp. 2819 f.).

10 Badeärzte und Chemiker im 19. Jahrhundert

1799 wird von dem Wiesbadener Stadt- und Amtsphysicus und Badearzt Dr. FRIEDRICH LEHR (1771–1831) in einem ansonsten eher ästhetisch geprägten Badebüchlein (LEHR 1799; CZYSZ 1998: 15–17, 2000: 237) klarer noch als von RAUCH, SPETH und WERNBORNER (1737 bzw. 1761) der Zusammenhang von in Lösung bleibenden und beim Verlust der „fixen Luft oder kohlensauren Gas“ sich abscheidenden erdigen Bestandteilen und Eisen erkannt. Die Hauptbestandteile

des Wiesbadener Thermalwassers sind für ihn Koch- oder Küchensalz, Mittelsalz und Bittererde, etwas Eisen und kohlensaures Gas (LEHR 1799: 59) (Abb. 13).

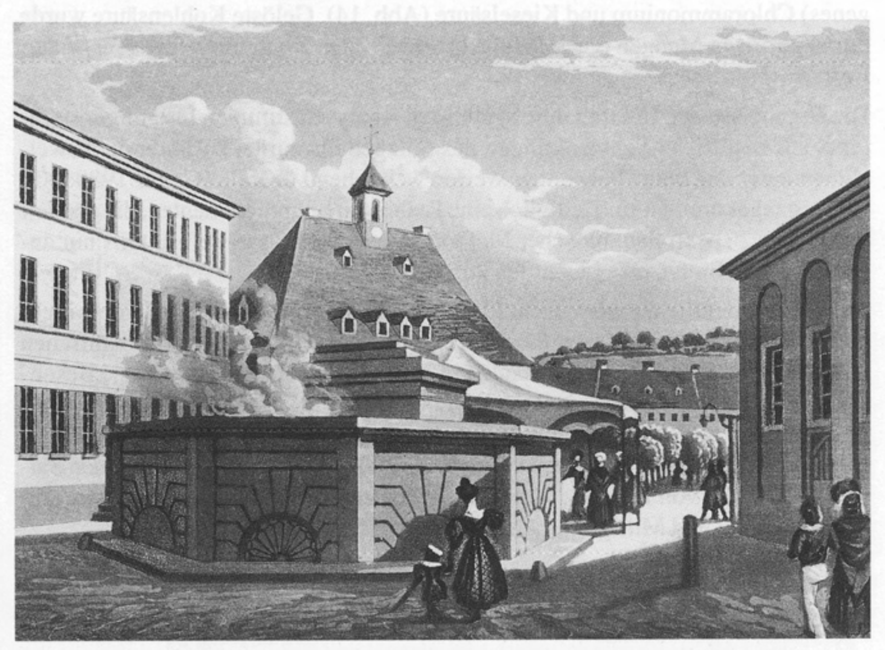


Abbildung 13: Der Kochbrunnen zu Wiesbaden. Stich von MARTENS nach einer Zeichnung von J. F. DIELMANN (1830)

Ein Jahr nach Dr. LEHR, 1800, macht der 1803 demissionierte Stadt- und Landphysikus Dr. GEORG H. RITTER (1800; CZYSZ 2000: 238–239) erstmals quantitative Angaben für die Gehalte an nun schon wesentlich exakter definierten Inhaltsstoffen: muriatische Soda, Bitter- und Kalkerde, schwefelsaure Soda und Kalkerde, *kohlensaures* Eisen und Thonerde. Da er dabei von „Dezimalpfunden" und „Kubikzoll" und „Unzen" Thermalwasser ausgeht und die Mengen in „Gran" angibt, ist es jedoch schwer, sie mit heutigen g/kg- oder g/Liter-Angaben zu vergleichen (RITTER 1800: 212).

Von RITTER über den Erlanger Chemieprofessor KARL WILHELM GOTTLOB KASTNER (1783–1857), bei dem 1821 zum ersten Mal in der Wiesbadener Bäderliteratur unter den „Salzbasen" neben Kalk, Talkerde, Eisenoxyd, Natron nun auch Kali als erscheint (KASTNER 1828–29; RULLMANN 1823:131, CZYSZ 1998: 27–29), ist es nur noch ein kleiner Schritt zur fast schon modernen Nomenklatur von REMIGIUS FRESENIUS (1818–1897).

In seiner frühesten Analyse des Kochbrunnenwassers (FRESENIUS 1850: 174 f.) bestimmte er an gelösten Salzen außer dem Hauptbestandteil Chlornatrium

(6,83565 g/kg Wasser) als zweit-, dritt- und viertgewichtigste Inhaltsstoffe Chlorcalcium, Chlormagnesium und Chlorkalium sowie Chorlithium, (nicht anthropogenes) Chlorammonium und Kieselsäure (Abb. 14). Gelöste Kohlensäure wurde nur in geringen Mengen (ca. 0,5 Teile in 1000 Teilen Kochbrunnenwasser) angetroffen.

Die Ergebnisse der 1848/49 durchgeführten Analysen stimmen bis auf geringfügige, auf natürliche Schwankungen des Salzgehalts zurückzuführende Abweichungen mit den heute bekannten Werten weitgehend überein (CZYSZ 1988: 90). Neu hinzugekommen sind lediglich eine Reihe von Spurenelementen, die erst seit dem Einsatz spektralanalytischer Methoden, teils im Wasser selbst, teils nur angereichert im Sinter, erfasst werden können.

Von außerordentlicher wissenschaftlicher Bedeutung ist schließlich eine Arbeit, die 1907 von den Professoren ERNST HINTZ und LEO GRÜNHUT vom Chemischen Laboratorium Fresenius in Wiesbaden in dem bahnbrechenden Aufsatz: „Besondere Grundsätze für die Darstellung der chemischen Analysenergebnisse" (HINTZ & GRÜNHUT 1907: 50–64) publiziert wurde. Sie markiert den Übergang von der (im Grunde falschen) Nennung von im Wasser als solche nicht existierenden Salzen zur Angabe von Kat- und Anionen sowie den Wechsel der quantitativen Angaben zu Mol- und Milligramm-Äquivalenten (CZYSZ 1995: 9 f.).

11 Zusammenfassung

Die Griechen waren die ersten, die, ausgehend von der kosmischen Naturlehre, wissenschaftliche Deutungen über die Natur heißer Quellen und ihrer heilenden Wirkung unternommen haben. Römische Schriftsteller (PLINIUS, MARTIAL) berichten zum ersten Mal von der Existenz der Wiesbadener Quellen. Mit dem Beginn der Neuzeit werden sie Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtungen, wobei jedoch das „Wissen" anfangs beim bloßen Zitieren antiker Quellen bleibt.

Die populären Werke der Kosmographen und Historiographen (MÜNSTER, DILICH, MERIAN) verbreiten den Ruhm der Wiesbadener Bäder. Sie gehören von nun an zum festen Bestandteil einschlägiger Publikationen von Naturforschern und Badeärzten. Ihnen mangelt jedoch ein auf eigenen Untersuchungen beruhendes Wissen. Für sie beruht ihre Heilkraft nach wie vor auf den aus der Antike übernommenen Inhaltsstoffen des Wassers: Schwefel, Alaun und *nitrum*, das letztere ein lange unübersetzt gelassenenes Wort für Natron.

Mit dem in Idstein geborenen Arzt Dr. PHILIPP WEBER beginnt die eigentliche Wiesbadener Badeliteratur. Er ist der erste, der eigene Beobachtungen und Erfahrungen mit Kurpatienten in einem ausschließlich den Wiesbadener Quellen gewidmeten Buch aufgeschrieben hat. Die Kraft der Quellen führt auch er noch auf die von PLINIUS vorgegebene Dreiheit zurück, in der deutschen Fassung

A. In 1000 Theilen Kochbrunnenwasser sind enthalten:

a) feste Bestandtheile.

α. In reinem Wasser lösliche:

Chlornatrium	6,83565
Chlorkalium	0,14580
Chlorlithium	0,00018
Chlorammonium	0,01672
Chlorcalcium	0,47099
Chlormagnesium	0,20391
Brommagnesium	0,00355
Jodmagnesium unendliche kleine Spur	
Schwefelsaurer Kalk	0,09022
Kieselsäure	0,05992
Organische Substanzen, sehr geringe Spuren	
Summe	7,82694

β. In reinem Wasser unlösliche, durch Vermittelung der Kohlensäure gelöste:

Kohlensaurer Kalk	0,41804
Kohlensaure Magnesia . . .	0,01039
Kohlensaurer Baryt	Spuren.
Kohlensaurer Strontian	Spuren.
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,00565
Kohlensaures Kupferoxyd, unendlich kleine Spur.	
Kohlensaures Manganoxydul .	0,00059
Phosphorsaurer Kalk . . .	0,00039
Arsensaurer Kalk	0,00015
Kieselsaure Thonerde	0,00051
Organische Substanzen, Spuren	
Summe	0,43572
Summe der festen Bestandtheile	8,26266

Abbildung 14: Professor Dr. R. FRESENIUS: Kochbrunnenanalyse 1848/49. Aus Jb. Ver. Naturkde. Hzgt. Nassau, **6** (1850): 174–175; Wiesbaden.

(1636) seines zuerst in Latein (1617) erschienen Buches als Schwefel, Alaun und Salpeter.

In dem Frankfurter Arzt Dr. LUDWIG VON HÖRNIGK hat er einen Nachahmer gefunden, der in seinen Erkenntnissen aber kaum über WEBER hinausgeht. Erst allmählich beginnt der Aufklärungsprozess um die Inhaltsstoffe des Wiesbadener Wassers, das in Wahrheit weder (elementaren) Schwefel, Alaun noch Salpeter enthält. Es wird gezeigt, wie mit den Fortschritten der chemischen Analytik, mit denen eine ständige Verbesserung der begrifflichen Erfassung natürlicher Stoffe einhergeht, im Laufe von drei Jahrhunderten die Verwirrung, vor allem um den chemisch noch völlig unverstandenen Begriff Salpeter, in kleinen Schritten aufgelöst wird. Badeärzte, die sich nicht auf überlieferte Traditionen verlassen, sondern die Eigenschaften des Wiesbadener Wassers selbst vor Ort untersuchen (JÜNGKEN, RAUCH, SPETH, WERNBORNER, LEHR, RITTER), haben einen wesentlichen Anteil daran. Zuerst verschwindet der Schwefel aus der Liste der angeblich im Wiesbadener Wasser enthaltenen Stoffe, dann Alaun und schließlich der Salpeter, während Calcium, Eisen und die Kohlensäure als nicht unwesentliche Bestandteile erkannt werden. Mit dem in Wiesbaden wirkenden Chemiker Professor REMIGIUS FRESENIUS kommt die Forschung zu einem im wesentlichen bis heute gültigen Abschluss.

12 Literaturverzeichnis und Verzeichnis der Archivalien

Alle zitierten Schriften können im Lesesaal der Hessischen Landesbibliothek Wiesbaden eingesehen und zum Teil ausgeliehen werden.

AGRICOLA, G. (1546): *De natura fossilium libri X.* – Sammelband, 487 S.; Basel.

AGRICOLA, G. (1556): *De re metallica libri XII.* – 538 S.; Basel.

AGRICOLA, G. (1977): Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Photomechan. Nachdruck der 3. Aufl. 1961. – XXI + 610 S., 273 Holzschnitte; München.

Originalausgabe s. o. (De re metallica 1556)

ARISTOTELES (1984): *Meteorologica* – Meteorologie. – 235 S.; Darmstadt.

ARISTOTELES (1997): *Parva naturalia* – Kleine Naturwissenschaftliche Schriften. – 207 S.; Stuttgart.

CZYSZ, W. (1988): 140 Jahre Chemisches Laboratorium Fresenius Wiesbaden (1. Teil: 1848–1945). – Jb. nass. Ver. Naturkde., **110**: 35–110, 21 Abb.; Wiesbaden.

CZYSZ, W. (1995): Die Wiesbadener heißen Quellen von der Eiszeit bis zur Gegenwart (Teil 1) – Geologie – Archäologie – Geschichte. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **116**: 5–39, 23 Abb., 3 Tab.; Wiesbaden.

CZYSZ, W. (1998): Die Wiesbadener heißen Quellen von der Eiszeit bis zur Gegenwart – Teil 2: Der Kochbrunnen im 19. Jahrhundert. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **119**: 5–38, 23 Abb. 1, Tab.; Wiesbaden. [In diesem Aufsatz hat sich auf Seite 30, Tabelle 1, ein Druckfehler eingeschlichen. In Zeile 1 „Chlornatrium" muss es statt 0,83565 richtig 6,83565 Theile heißen.]

CZYSZ, W. (2000): Vom Römerbad zur Weltkurstadt – Geschichte der Wiesbadener heißen Quellen und Bäder. – 401 S., 4 Farbtafeln, 82 Abb., Schriften des Stadtarchivs Wiesbaden, Nr. 7; Wiesbaden.

De Balneis omnia quae extant apud Graecos, Latinos et Arabas (1553): 489 S., L. Giuntas Erben; Venedig. [S. 439–489: Hippokrates Lib. de aere, aquis & locis, cap. III (Über Luft, Wasser und Ortslagen)] Der Verfasser dankt Herrn Dr. med. WALTER VOGEL (Niedernhausen-Eschenhahn) für die zeitweilige Überlassung des wertvollen Werkes.

DILICH s. SCHEFFER, W.

DRYANDER, J. (1535): Vom Eymsser Bade / was natur es in i(h)m hab. – 27 S.; Meintz.

ETSCHENREUTTER, G. (1571): Aller heilsamen Bäder und Brunnen Natur, krafft, tugendt und Würckung, so in Teutschlanden bekandt und erfahren. – VII + 199 S. + 42 S. Register; Straßburg.

FOLTZ; H. (etwa 1480): Puchlin von allen Paden, die von Natur heiß sein. – Nürnberg.

FRESENIUS, R. (1850): Chemische Untersuchung der wichtigsten Mineralwasser des Herzogthums Nassau. Erste Abhandlung. – Jb. Ver. Naturkde. Hzgt. Nassau, **6**: 145–188, 2 Tab.; Wiesbaden.

FUCHS, L. (1605): *Compendium medicinae libri quinque*. – 2. Aufl.: 809 S.; Basel.

GMELIN, J. F. (1797, 1798 u. 1799): Geschichte der Chemie. – 3 Bd.: 777, 790 u. 1288 S.; Göttingen.

GÜBELI-LITSCHER, O. (1948): Chemische Untersuchung von Mineralwässern. – 215 S.; Innsbruck.

HINTZ, E. & GRÜNHUT, L. (1907): Besondere Grundsätze für die Darstellung der chemischen Analysenergebnisse. – In: Deutsches Bäderbuch. – S. 59–64; Leipzig.

HÖRNIGK, L. v.(1637): Wissbad Sampt Seiner wunderlichen Eygenschafft, herrlichen Krafft unnd rechtem Gebrauch. – V + 101 S.; Franckfurt am Mayn.

HÖRNIGK, L. v. (1662): Wissbad Sampt Seiner wunderlichen Eygenschafft, herrlichen Krafft unnd rechtem Gebrauch. – 2. Aufl.: XII + 165 S.; Franckfurt am Mayn.

JÜNGKEN, J. H. (1702): Kurtzgefaste Beschreibung Von denen bißher unbekanten warhafften *contentis* und Kräfften deren von Uhralten Zeiten her weitberühmten Warmen Bädern Zu Wißbaden. - 32 S.; Herborn.

JÜNCKEN, J. H. (1715): Kurtzgefaßte Neue Beschreibung der Uhralten Hochgepriesenen Warmen Bädern Zu Wißbaden. – 48 S.; Herborn.

KASTNER, C. W. G. (Hrsg.) (1828–29): Archiv für die gesammte Naturlehre. – XIII: 401–464, XIV: 66–68, XVIII: 489–528; Nürnberg.

KIRNBAUER, T. (1997): Die Mineralisation der Wiesbadener Thermalquellen (Bl. 5915 Wiesbaden). – Jb. nass. Ver. Naturkde., **118**, 5–90, 13 Abb., 2 Tab.; Wiesbaden.

LEHMANN, E. (1809/10): Georg Agrikola's Mineralogische Schriften, Dritter Theil, Oryktognosie (*de natura fossilium*). – Bd. **1**: XVI + 342 S.; Freyberg.

LEHR, F. (1799): Versuch einer kurzen Beschreibung von Wiesbaden und seinen warmen Mineralquellen. – XVI + 161 S.; Darmstadt.

MARTIALIS, M. V. (1886): Epigrammaton [lat.]. – 2 Bd.: 523 u. 546 S.; Leipzig.

MARTIAL, M. V. (1957): Epigramme [deutsch]. – 644 S.; Zürich.

MERIAN d. Ä., M. (1446): *Topographia Hassiae et Regionum Vicinarum*. Das ist Beschreibung unnd eygentliche Abbildung der vornehmsten Stätte und Plätze in Hessen. – 151 S. m. zahlr. Abb. u. Faltktn.; Franckfurt am Mayn.

MÜNSTER, S. (1598): Cosmographey, das ist Beschreibung Aller Länder, Herrschaften und fürnemesten Stetten des ganzen Erdbodens. – Ca. 1370 S. (letzte Seiten fehlen im zur Verfügung stehenden Exemplar) mit zahlr. Abb.u. Ktn.; Basel.

PARACELSUS [publiziert durch Adam von Bodenstein] (1576): Doctoris Aureoli Theophrasti schreiben von warmen oder Wildbäderen. – 97 S.; Basel.

PASQUAY, P. (1748): Gründliche Abhandlung von dem Gehalt und denen Eigenschaften des Gemeinen Wassers (...) derer führnehmsten in der Stadt Franckfurt am Mayn befindlichen Roehr- und Brunnen-Wassern, welcher in einem Anhang beygefüget eine gleichmäßige Untersuchung und Beurtheilung des (...) Wißbader Wassers. – 136 S.; Franckfurt am Mayn.

PAULYS Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft – Neue Bearbeitung, 1. Halbband (Aal–Apollokrates), WISSOWA, G. (Hrsg.) (1894); Stuttgart.

PAULYS Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft – Neue Bearbeitung, 33. Halbband (Nereiden–Numantia) KROLL, W. (Hrsg.) (1936); Stuttgart.

PLINIUS SECUNDUS, C. (1994): *Naturalis historiae* – Naturkunde. Buch XXXI, lat./deutsch. – 176 S.; Darmstadt (Wiss. Buchges.). (Ältere Ausgabe 1513; Venedig)

PLINIUS SECUNDUS, C. (1978) *Naturalis historiae* – Naturkunde. Buch XXXV, lat./deutsch. – 357 S.; Darmstadt (Wiss. Buchges.). (Ältere Ausgabe 1513; Venedig)

RAUCH, J. G., & SPETH, J. (1737): Neue Beschreibung der Uralten Warmen Brunnen und Bäder zu Wißbaden. – 1. Aufl.: VI + 72 S.; Idstein.

RAUCH, J. G., & SPETH, J. (1761): Neue Beschreibung der uralten Warmen Brunnen und Bäder zu Wißbaden. – 4. Aufl. [überarbeitet von WERNBORNER, J. C.]: X + 197 S.; Idstein.

RITTER, G. H. (1800): Denkwürdigkeiten der Stadt Wiesbaden und der benachbarten Gegend in vorzüglicher Hinsicht ihrer sämtlichen Mineralquellen. – 352 S., 2 Falttaf.; Mainz.
RÖMPP Lexikon Chemie – Bd. 4 (M–Pk), 10. Aufl. (1998); Bd. 5 (Pl–S), 10. Aufl., (1998); Stuttgart.
RULLMANN, G. C. W. (1823): Wiesbaden und seine Heilquellen. Für Kurgäste beschrieben. – XIV + 288 S.; Wiesbaden.
SCHEFFER, W., genannt DILICH (1605): Hessische Chronica [nebst] Ander Theil der Hessischen Chronick von den inwohnern des landes Hessen. – 189/346 S.; Cassel.
SCHENCK, G. A. (1758): Geschicht-Beschreibung der Stadt Wißbaden aus bewährten Schriften und zuverlässigen Nachrichten verfasset. – 28 S. (Vorrede) + 483 S.; Franckfurt am Mayn.
SENACA, L. A. (1995): *Naturales quaestiones* – Naturwissenschaftliche Untersuchungen, lat./deutsch. – 492 S.; Darmstadt (Wiss. Buchges.).
TABERNAEMONTANUS, J. T. (1581): New Wasserschatz, Das ist Von allen heylsamen metallischen und minerischen Bädern unnd Wassern. – XIV + 665 S.; Franckfurt am Mayn.
VITRUVIUS (1991): *Vitruvii de architectura decem libri* – Zehn Bücher über Architektur, lat./deutsch. – XI + 585 S., 20 Abb.; Darmstadt (Wiss. Buchges.).
WEBER, P. (1617): *Thermarum Wisbadensium descriptio.* – 8 + 146 S.; Oppenheim.
WEBER, P. (1636): *Thermae Wisbadenses*, Das ist Eygentliche Beschreibung deß Wißbades. – 8 + 360 S.; Franckfurt.
ZEDLER, J. H. (1742): Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste – Bd. 33 (S–San); Halle.

WALTER CZYSZ
Danziger Straße 83
65191 Wiesbaden

Manuskripteingang: 02.06.2000